شپشک‌های گیاهی مرکبات ایران

(HEMIPTERA, COCCOMORPHA)

(شناسایی، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و پراکنش جغرافیایی)

معصومه مقدم

عضو هیئت علمی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

1396

شپشک‌های گیاهی مرکبات ایران

(HEMIPTERA, COCCOMORPHA)

(شناسایی، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و پراکنش جغرافیایی)

نگارش:

معصومه مقدم

عضو هیئت علمی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

1396

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی 1-96 ک به تاریخ 96/1/28 می باشد.

نشانی: **بزرگراه شهید چمران، ولنجک، خیابان یمن، پلاک** 1 **و**2

کدپستی: 1939514454، **صندوق پستی**: 22403691، **تلفن**: 22403012-16

مقدم، معصومه، 1336 -

شپشک‌های گیاهی مرکبات ایران (HEMIPTERA, COCCOMORPHA) (شناسایی، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و پراکنش جغرافیایی)/ معصومه مقدم.تهران: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، 1396.

185 ص.: مصور (بخشی‌رنگی).

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

گیاهپزشکی؛ 20.

شابک: 978-600-5916-26-2

عنوان به انگلیسی: Masumeh Moghaddam. THE SCALE INSECTS OF CITRUS IN IRAN(HEMIPTERA, COCCOMORPHA)(Identification, Biology, Natural Enemies and Distribution).

کتابنامه.

نیم بالان ، نیم بالان- ایران، مرکبات- بیماری‌ها و آفت‌ها

521QL/م7ش2 1396

کتابخانه ملی ایران

ISBN: 978-600-5916-26-3

شابک: 978-600-5916-26-3

شپشک‌های گیاهی مرکبات ایران(HEMIPTERA, COCCOMORPHA) (شناسایی، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و پراکنش جغرافیایی)

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

کمیته انتشارات:جعفر محقق نیشابوری، کاوه بنانج، حسین رنجبر اقدم، منصوره میرابوالفتحی، فریبا میقانی، محمد رضوی

قطع: وزیری

تیراژ: 1000 جلد

چاپ اول: 1396

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: دفتر چاپ توکل

قیمت: 300000 ریال

مسئولیت صحت مطالب با نگارنده است.

عناوین	صفحه

پیش‌گفتار

بیش از 280000 هکتار سطح کشت مرکبات در ایران، در سه منطقهٔ مرکبات‌کاری شامل نوار ساحلی دریای خزر (گیلان، مازندران و گلستان)، نواحی مرکزی (فارس، کرمان، کرمانشاه، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد و یزد) و سواحل خلیج فارس و دریای عمان (خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان) برآورد شده است. بر اساس آخرین اطلاعات آماری وزارت جهادکشاورزی، ایران مقام نهم از نظر سطح زیر کشت مرکبات و مقام هفتم از نظر میزان تولید در جهان را دارست (احمدی و همکاران، 1393). مرکبات در مناطقی کشت می‌شوند که رطوبت و دمای نسبی بالایی دارند، و معمولا در معرض آفات و بیماری‌های مختلفی قرار می‌گیرند. از میان آفات مرکبات، شپشک‌های گیاهی، به‌خصوص در نوارساحلی شمال و مناطق گرم جنوب ایران، که حرارت و رطوبت برای رشد حداکثری آنها وجود دارد اهمیت فراوانی دارند. 981 گونه شپشک گیاهی روی مرکبات در دنیا گزارش شده، که از این تعداد 174 گونه از منطقه پالئارکتیک هستند (Garcia *et al.*, 2017). در ایران حدود 24 گونه شپشک گیاهی متعلق به چهار خانواده روی مرکبات فعال می‌باشند، آن‌ها تقریبا تمام قسمت‌های گیاهان میزبان را مورد حمله قرار می‌دهند. شپشک‌ها بخوبی توسط باد، آب، خاک، انسان، حیوانات اهلی و وحشی پراکنده می‌شوند و تجارت جهانی نیز یک عامل مهم در انتشار جهانی آنان است.

هدف اصلی این مطالعه، فراهم آوردن اطلاعات لازم در مورد شپشک‌های گیاهی مرکبات ایران است: 1) شناسایی شپشک‌ها در حد امکان براساس ریخت‌شناسی در

مزرعه 2) اعتبارسنجی شناسایی مزرعه‌ایی با تهیه اسلایدهای میکروسکوپی 3) زیست‌شناسی شپشک‌ها به‌طور کلی 4) شناخت اهمیت اقتصادی، دامنه میزبانی، پراکنش جهانی و داخلی هر گونه شپشک گیاهی و 5) شناسایی دشمنان طبیعی در حد امکان.

در این مطالعه، از یافته‌های علمی مربوط به زیست‌شناسی، اهمیت اقتصادی، دشمنان طبیعی شپشک‌های گیاهی سایر محققین ایرانی و در مواردی محققین خارجی استفاده شده است. لازم است از مطالعات همکاران که با حفظ امانت در این کتاب استفاده شده است تشکر و سپاسگزاری شود. هم‌چنین علاوه بر ترسیم‌ها، تصاویر و پراکنش‌هایی که نویسنده عهده‌دار تهیه آن بوده است، از ترسیم‌ها و تصاویری استفاده شده است که منبع استفاده آن‌ها با ذکر منبع مشخص شده است.

مقدمه

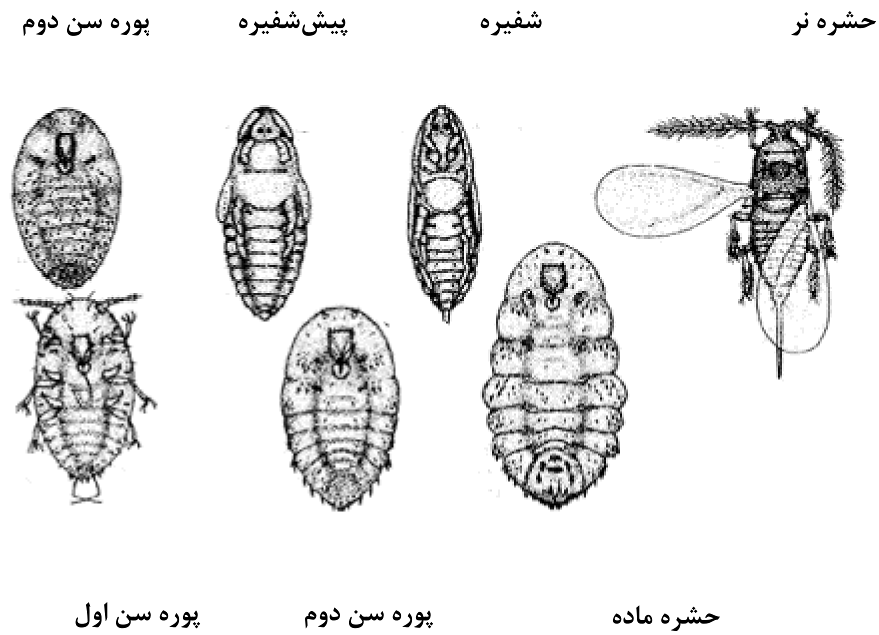
شپشک‌های گیاهی (scale insects) گروهی از حشرات هستند که در بالاخانواده شپشک‌های گیاهی Coccoidea، زیرراسته Sternorrhyncha و راسته Hemiptera قرار دارند، شپشک‌های گیاهی براساس مطالعات شکل‌شناسی، به 51 خانواده تقسیم می‌شود (Garcia *et al.*, 2017) که تا کنون 13 خانواده آن در ایران شناسایی شده‌اند (Moghaddam, 2013a). خانواده شپشک‌های سپردار Diaspididae اولین خانواده از نظر تعداد گونه در جهان و همچنین در ایران است، سپس خانواده‌های شپشک‌های آردآلود Pseudococcidae و شپشک‌های نرم‌تن Coccidae قرار دارند. این بالاخانواده با بیش از 8000 گونه توصیف شده در دنیا، بیش‌ترین تنوع گونه‌ای را در نواحی گرمسیری و مرطوب دنیا دارا می‌باشند. شپشک‌ها معمولا حشرات کوچک غیرمعمولی هستند، که شباهت چندانی با سایر حشرات ندارند. قطعات دهانی در این گروه تبدیل به خرطوم گشته، طوری که آرواره‌های بالا و پایین به نیزه‌های بلندی تغییر شکل یافته و درون لب پایین قرار می‌گیرند و دو کانال بزاقی و تغذیه‌ای تشکیل داده و از شیره گیاهان تغذیه می‌کنند. شپشک‌های گیاهی دارای دو شکلی جنسی هستند، بدین صورت که ماده‌ها بدون بال، معمولا کوچک (از 0/5 تا 10 میلی‌متر)، با بدن بیضی یا گرد، و گاهی به شکل جوانه رویشی روی گیاه نمود دارند. حشرات ماده بسته به خانواده و مرحله سنی پورگی تمایل به کاهش یا از دست دادن بعضی از زوائد بدنی مانند پا و شاخک دارند، و اغلب کم تحرک و یا کاملا بی‌تحرک هستند. حشرات نر دارای یک

جفت بال و بدون قطعات دهانی، در نتیجه در طول زندگی یک روزه خود، تغذیه‌ای ندارند (شکل 1). شناسایی شپشک‌ها عمدتاً بر اساس ریخت‌شناسی ماده‌های بالغ انجام می‌شود زیرا آن‌ها به مدت طولانی‌تری روی گیاهان باقی می‌مانند.

شکل 1- حشره نر شپشک‌های گیاهی

(برگرفته از Malumphy, 2015)

حشرات ماده معمولا سه یا چهار مرحله رشدی و حشرات نر پنج مرحله رشدی تا رسیدن به بلوغ را می‌گذرانند (شکل 2). تکثیر جنسی در بین شپشک‌ها کاملا رایج است. تخم‌ها معمولا زیر سپر، زیر بدن ماده و یا درون پوشش مومی که توسط شپشک‌ها ترشح می‌شوند، گذاشته می‌شوند. پراکنش شپشک‌ها توسط پوره‌های سن یک صورت می‌گیرد.



شکل 2- مراحل مختلف زندگی شپشک نر و ماده
(برگرفته از Danzig, 1993)

شپشک‌ها از قسمت‌های مختلف گیاه میزبان (برگ، میوه، ساقه، شاخه و ریشه) تغذیه می‌کنند. بسیاری از گونه‌ها در مکان‌های مخفی، درون غلاف گیاهان، حفره‌های ایجاد شده روی تنه شاخه‌ها و یا حتی ریشه‌ها قرار دارند، به طوری که می‌توانند به سادگی از مقررات قرنطینه‌ای بگذرند. حضور در منطقه جدید، نرخ زادآوری بالا ، عدم وجود دشمنان طبیعی باعث می‌شود در کوتاه مدت جمعیت آنان در شرایط مناسب آب و هوایی و میزبان‌های گیاهی افزایش یابند و در منطقه استقرار نمایند.

مدیریت مبارزه با شپشک‌های گیاهی

آلودگی درختان میوه و غیرمثمر به شپشک‌ها در مکان‌های طبیعی معمولا زیر سطح خسارت قرار دارد، اثرات متقابل پارازیتوئیدها، شکارچی‌ها، شرایط رشدی گیاه، دفاع طبیعی گیاه از خود، همگی در نگاه‌داشتن جمعیت شپشک‌های گیاهی زیر سطح زیان اقتصادی موثر است. زمانی که گیاهان برای تجارت یا برای زیبایی فضاهای سبز به‌کار برده می‌شوند، و استفاده از آفت‌کش‌ها بر روی آفات مختلف، همگی در سرکوب ناخواسته دشمنان طبیعی شپشک‌های گیاهی موثر خواهند بود. به‌کارگیری برنامه IPM یعنی به‌کارگرفتن تلفیقی از تاکتیک‌های متنوع کنترلی و تکنیک‌های باغبانی برای پایین نگاه داشتن جمعیت شپشک‌های گیاهی زیر سطح خسارت است.

کشف آلودگی گیاه به شپشک (Detection). قبل از وارد کردن گیاهی به کشور یا یک منطقه جدید و کشت آن، باید تنه، زیر پوسته شل درختان، مناطق زخمی شده درخت، سطح رویی و زیرین برگ، به‌خصوص محل‌هایی که شپشک‌ها در آن قسمت‌ها فعالیت دارند، مورد بازرسی دقیق قرار گیرد.

شناسایی (Identification). شناسایی دقیق شپشک‌های گیاهی، مهم‌ترین گام برای اجرای یک سیستم مدیریت کارآمد است، بیولوژی شپشک‌های گیاهی با همدیگر متفاوت است. تفاوت‌های چرخه زندگی، مانند زمان ظهور پوره‌های سن یک، تعداد نسل در سال، یا نحوه زمستان‌گذرانی می‌تواند تاثیر بسزایی در موفقیت مدیریت شپشک‌ها داشته باشد. زمان به‌کارگیری سم‌پاشی‌های شیمیایی در صورت نیاز، و حساسیت

دشمنان طبیعی به عملیات مذکور می‌تواند در انتخاب روش‌های کنترل نقش داشته باشد، اما این اطلاعات ممکن نخواهد بود مگر اینکه نام علمی صحیح آفت دانسته شود. در بعضی موارد احتمال شناسایی شپشک در مزرعه با مشخص کردن مطالعه ریخت-شناسی ظاهری، پراکنش، محل فعالیت روی میزبان گیاهی، و ترجیح میزبانی وجود دارد. در حقیقت، یکی از اهداف این مطالعه، فراهم آوردن روش‌هایی است که این نوع شناسایی در مزرعه را فراهم کند، اما شدیدا توصیه می‌شود شناسایی مزرعه‌ای توسط شناسایی میکروسکوپی اسلایدها تایید شود.

ردیابی شپشک‌های آفت (Monitoring). زمانی که شپشک‌ها مشخص و شناسایی شدند، باید جمعیت آن‌ها به‌طور منظم که شامل موارد زیر می‌باشند ردیابی شوند: چه زمانی پوره‌های سن یک ظاهر و این که آیا آن‌ها تحت کنترل دشمنان طبیعی هستند و یا جمعیت شپشک‌ها رو به افزایش است و پراکنش بیشتری پیدا می‌کند. در صورت افزایش جمعیت شپشک‌ها، ممکن است اتخاذ تاکتیک‌های کنترلی الزامی شود. زمانی که سم‌پاشی به‌عنوان یک انتخاب تاکتیکی مطرح می‌شود، ردیابی پوره‌های سن یک اهمیت پیدا می‌کند. این ردیابی از دو طریق انجام می‌شود: 1) چسب‌های نواری دو طرفه روی شاخه‌های درختان آویزان شود، و پوره‌های سن یک سرگردان به نوارها می‌چسبند؛ 2) پوره‌های سن یک که توسط باد در فضا پخش هستند، توسط کارت‌های طعمه‌ای چسبنده که در سایبان درختان آلوده نصب هستند جذب می‌شوند. معمولا زمانی که اوج جمعیت پوره‌ها مشخص شد، پس از دو تا پنج روز سم‌پاشی توصیه

می‌شود. استفاده از تله‌های چسبنده موثرترین روش ردیابی ظهور پوره‌های سن یک است.

کنترل شیمیایی (Chemical control). مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست (biorational) سمومی هستند که بلافاصله بعد از استفاده خشک می‌شوند. این مواد کم‌ترین اثر سوء را روی دشمنان طبیعی دارد. روغن‌ها و دیترژنت‌ها (soaps) از این سموم هستند. ظاهراً این سموم با ایجاد خفگی و نفوذ به سیستم تنفسی و اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیک حشره عمل می‌نمایند (Davidson *et al.*, 1991). سموم حشره‌کش آلی در انواع مختلف در آزمایشگاه‌ها تولید می‌شوند؛ سمومی که روی سیستم عصبی حشرات اثر می‌گذارند، مانند اندوسولفان، دیمتوآت، مالاتیون و غیره، ماندگاری طولانی روی طبیعت و محصولات داشته، و هم‌چنین روی دشمنان طبیعی اثرات سوء به‌جای می‌گذارند؛ سموم سیستمیک ماندگاری بسیار طولانی روی محصولات دارد، روی دریافت‌کننده‌های nicotinoid سیستم عصبی تاثیر می‌گذارد (Miller and Davidson, 2005). بر اثر تجارب به‌دست آمده شپشک‌هایی که از پوست درختان تغذیه می‌کنند، با سموم تماسی و سم‌پاشی از طریق خاک با سموم سیستمیک کنترل نمی‌شوند. شپشک‌هایی که از برگ‌ها تغذیه می‌کنند و هنوز به مرحله تخم‌ریزی نرسیده‌اند، شاید به وسیله بعضی از سموم سیستمیک که روی برگ‌ها اسپری و یا از طریق سم‌پاشی خاک‌کنترل شوند (Rebek and Sadof, 2003).

تنظیم کننده‌های رشد (Growth Regulators). از دو نوع تنظیم کننده رشد علیه شپشک‌های گیاهی استفاده می‌شود که روی رشد یا تولیدمثل حشره تاثیر می‌گذارند. 1) مواد آلی کیتینی نظیر buprofezin از پوست‌اندازی جلوگیری می‌کنند و بهترین زمان کاربرد آنها، مرحله پوره سن یک است. حشرات ماده‌ای که در این نوع سمپاشی‌ها زنده می‌مانند تخم‌های کمتری می‌گذارند؛ 2) سمومی که دارای هورمون جوانی هستند نظیر s-kinoprene و pyriproxyfen روند پوست اندازی را مختل می‌کنند. تنظیم‌کننده‌های رشد تاثیر چندانی روی دشمنان طبیعی ندارد و فقط ممکن است روند تکامل شفیرگی بعضی از کفشدوزک‌ها را مختل کند (Darvas and Varjas, 1990).

کنترل بیولوژیک (Biological Control). بسیاری از شپشک‌هایی که روی درختان مرکبات فعالیت دارند توسط نهال‌های آلوده به منطقه وارد شده‌اند. تا زمانیکه آفت‌کش‌های جدید اختراع نشده بودند، تنها راه مقابله با این آفات وارداتی، فرستادن حشره‌شناسان به کشورهایی که این آفات، بومی آنجا بوده و دشمنان طبیعی بخوبی آنان را کنترل می‌کردند، خوشبختانه اولین تلاش برای وارد کردن سوسک *Vedalia* برای کنترل شپشک استرالیایی از فرانسه به ایران با موفقیت روبرو شد. دشمنان طبیعی شپشک‌های گیاهی معمولا از اکتوپارازیت‌ها مانند زنبورهایی از جنس *Aphytis*، اندوپارازیت‌ها از خانواده‌های Aphelinidae و Encyrtidae، و شکارچی‌ها شامل گروهی از سوسک‌ها (نظیر کفشدوزک‌ها)، تریپس‌ها، کنه‌ها، بالتوری‌ها، و قارچ‌های بیماریزا هستند (Miller and Davidson, 2005).

تا کنون سه روش کنترل بیولوژیک شناخته شده است: 1) وارد کردن گونه‌های خارجی برای کنترل آفات وارداتی؛ 2) افزایش تاثیر گونه‌های موجود با پرورش انبوه؛ 3) حفظ گونه‌های مفید موجود با حداقل استفاده از سموم شیمیایی. روش حفظ گونه‌های مفید، اساسی‌ترین رکن یک برنامه موفق IPM است.

کنترل زراعی (Cultural Control). روش‌های زراعی که در یک برنامه IPM استفاده می‌شوند شامل: 1) انتخاب محل مناسب کشت درختان، چنانچه درختان در شرایط نامطلوب کشت شوند، مقاومت آنان نسبت به حمله آفات بسیار کم می‌شود؛ 2) به سازی یکی از روش‌های مهم زراعی است، زمانی که شاخه‌های درختان زیر حمله شدید شپشک‌ها قرار دارند، بخش آلوده درخت میزبان قطع و سریعاً نسبت به معدوم کردن آن اقدام شود؛ 3) اصلاح زیستگاه‌ها می‌تواند تاثیر قابل توجهی در پایین آوردن جمعیت شپشک‌ها داشته باشد، مثلاً میزبان‌های گیاهی حساس به شپشک‌ها نباید هرگز نزدیک جاده‌های خاکی کشت شوند، زیرا گرد و خاک مانع از تاثیر دشمنان طبیعی روی شپشک‌ها می‌شوند (Rosen and DeBach, 1990).

مدیریت تلفیقی آفات (Integrated Pest Management IPM). نگرانی‌ها در مورد اثرات زیست محیطی آفت‌کش‌ها، مقاومت آفات در برابر آفت‌کش‌ها، آلوده شدن محصولات کشاورزی به بقایای سم، متخصصان را مجبور به توسعه و پیاده‌سازی یک رویکرد زیست محیطی به نام IPM کرده است. این روش به دنبال حفظ کنترل طولانی مدت گونهٔ آفت با یکپارچه‌سازی استراتژی‌های مدیریت مانند کنترل بیولوژیکی، اصلاح

زیستگاه گیاهان میزبان، روش‌های به زراعی و استفاده از ارقام مقاوم گونه‌های گیاهی است. استفاده از سموم آفت‌کش زمانی انجام خواهد شد که سایر روش‌های فوق موثر نباشد. آفت‌کش‌هایی انتخاب می‌شوند که حداقل تاثیر را روی ارگانیسم‌های زنده، سلامتی انسان، و محیط زیست داشته باشند. به دلیل حساسیت نسبتا بالای شپشک‌های گیاهی به دشمنان طبیعی، آنها نیز به طور موثر با استفاده از روش IPM کنترل می‌شوند.

شپشک‌های گیاهی به عنوان آفت‌های اقتصادی

Kosztarab (1990) علایم تغذیه‌ای شپشک‌های گیاهی را بسته به گونه بررسی کرده است. علایم خسارت معمولاً زمانی است که تغذیه روی برگ‌ها و یا میوه‌ها انجام شود. خسارت گونه‌هایی نظیر ***Aonidiella aurantii*** به شکل یک هاله گرد کوچک زردرنگ اطراف محل تغذیه شپشک ظاهر می‌شوند. تعدادی از شپشک‌ها یک ناحیه سبز باریک تولید می‌کنند که ممکن است به‌تدریج تیره‌تر شود. بعضی از شپشک‌ها ترجیح می‌دهند از سطح زیرین برگ تغذیه کنند، ولی علایم خسارت به صورت لکه‌های سبز روی سطح رویی برگ قابل مشاهده است. بعضی از گونه‌ها نظیر شپشک سن ژوژه ***Diaspidiotus perniciosus*** لکه‌های قرمز از خود به جا می‌گذراند. در خسارت‌های شدید، جدا از اینکه چه علایمی را بوجود می‌آورند، برگ‌ها زرد یا قهوه‌ای شده و باعث خزان زودرس می‌شوند. از دیگر علایم خسارت به‌خصوص در مورد شپشک‌های نرم‌تن Coccidae، ترشح عسلک است، عسلک مکان بسیار مناسبی برای رشد قارچ فوماژین (دوده) است که در نتیجه سطح سبزینه گیاه را پوشانده و فتوسنتز گیاه به‌شدت کاهش می‌یابد،

حتی در بعضی گونه‌ها نظیر شپشک‌های ستاره‌ای *Ceroplastes floridensis* و *C. aurantii* خسارت ناشی از عسلک بیشتر از تغذیه مستقیم شپشک است. شپشک‌هایی نظیر *Aonidiella aurantii* به تمام قسمت‌های درخت میزبان خسارت وارد می‌نماید. در ایالت تکزاس امریکا، خسارت ناشی از شپشک *Chrysomphalus aonidum* روی مرکبات بالغ بر 3/85 میلیون دلار است (Anonymous, 1977). خسارت سالانه شپشک‌ها در امریکا در حدود 500 میلیون دلار برآورد شده است (Kosztarab, 1977). در ایران خسارت وارده توسط شپشک ها روی درختان مرکبات برآورد نشده است، ولی شپشک‌ها از آفات اصلی درختان مرکبات در شمال و جنوب ایران هستند.

طغیان شپشک‌ها باعث بروز خساراتی به محصولات کشاورزی می‌شوند، بیشتر شپشک‌هایی که روی مرکبات ایران فعالیت دارند از خارج توسط نهال‌های آلوده وارد شده‌اند. این گونه شپشک‌ها معمولا در مناطق اصلی، توسط دشمنان طبیعی خود کنترل می‌شوند ولی با ورود به مناطق جدید در غیاب عوامل طبیعی کنترل‌کننده و در صورت شرایط مناسب محیطی مانند شرایط آب و هوایی و گیاهان میزبان مناسب، مستقر می‌شوند.

طرز تهیه اسلایدهای میکروسکوپی شپشک‌های گیاهی

روش‌های مختلفی برای تهیه اسلایدهای میکروسکوپی شپشک‌های گیاهی در منابع مختلف بحث شده، و روش پیشنهادی McKenzie (1956) بیشتر مورد استفاده شپشک شناسان واقع شده است:

1) نمونه‌های شپشک از الکل اتیلیک 75% به محلول پتاس 10% انتقال داده می‌شوند. سپس مدت 30 دقیقه تا یک ساعت به صورت غیرمستقیم روی حرارت گذاشته یا به مدت 24-12 ساعت در حرارت معمولی اتاق نگه داشته می‌شوند؛ نمونه‌های کاملا اسکلروتیزه گاهی به مدت یک هفته داخل پتاس قرار می‌گیرند. در صورتی که نمونه‌ها زنده و تازه باشند، ابتدا آن‌ها را برای ثابت شدن حداقل به مدت دو ساعت در الکل 80% قرار می‌دهند (جهت کمک به شفاف شدن نمونه یک شکافی در قسمت شکمی بین پاهای جلویی و میانی ایجاد می‌شود). 2) پس از شفاف شدن، نمونه‌ها به داخل آب مقطر انتقال داده می‌شوند و با کناره سوزن فشارهای آرامی روی نمونه وارد می‌شود تا محتویات بدن به طور کامل خارج شود. 3) نمونه‌ها به داخل محلول glacial acetic acid (GAA) انتقال داده می‌شوند، این محلول کمک می‌نماید تا بازمانده محلول پتاس از نمونه خارج گردد. نمونه‌ها به مدت 30 دقیقه در این محلول قرار می‌گیرند. 4) نمونه‌ها را از GAA به داخل محلول فوشین انتقال می‌دهند. این مرحله بسته به غشایی یا کیتینی بودن نمونه از یک تا 24 ساعت به طول می‌انجامد (اسید فوشین 0/5 گرم + محلول HCL 10% به میزان 25 میلی‌لیتر + آب مقطر 300 میلی‌لیتر). 5) سپس نمونه ها به ترتیب به سه محلول الکل 75%، 96% و 100% هرکدام به مدت 10 دقیقه قرار داده می‌شوند؛ مرحله آب‌گیری بسیار مهم است؛ چنانچه این مرحله به خوبی انجام نشود، نمونه‌ها پس از مدتی تیره خواهند شد. در طول مرحله آب‌گیری فشار کمی با سوزن روی نمونه وارد می‌شود تا فوشین اضافی خارج شود. چنانچه تکه‌های چربی داخل بدن باقی بماند، می‌توان نمونه‌ها را پس از الکل 100% به مدت 10 دقیقه به

محلول کربول گزیلول (گزیلول 3 قسمت + کریستال اسید کربولیک 1 قسمت) منتقل و پس از 10 دقیقه دوباره به الکل 100% منتقل کرد. باید توجه داشت که گزیلول ماده‌ای خطرناک است و باید از تماس مستقیم و یا استشناق آن دوری جست. 6) نمونه‌ها از الکل 100% به داخل روغن میخک منتقل می‌شود، روغن میخک کمک می‌کند که نمونه شفاف‌تر و باقی‌مانده قطرات آب کاملا خارج شود. این مرحله تا 24 ساعت می‌تواند ادامه پیدا کند. 7) در آخرین مرحله، نمونه را روی لام گذاشته، یک قطره کانادا بالزام روی آن قرار می‌دهند و لامل را آهسته روی آن می‌گذارند. در این مرحله قطرات اضافی کانادا بالزام توسط کاغذ صافی از اطراف لام پاک می‌شود. 8) اسلایدهای تهیه شده به مدت 4 تا 6 هفته در انکوباتور در دمای 40 درجه سلسیوس نگه‌داری می‌گردد. اطلاعات لازم روی دو اتیکت جداگانه در دو طرف اسلاید ثبت می‌شود. اطلاعاتی نظیر محل جمع‌آوری (استان، شهرستان و منطقه)، ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی روی اتیکت سمت راست و نام علمی گونه، نام علمی خانواده، نام علمی گیاه میزبان، نام جمع‌آوری کننده و شناسایی کننده روی اتیکت سمت چپ ثبت می‌شوند.

کلید شناسایی خانواده‌های شپشک‌های گیاهی روی مرکبات بر اساس صفات میکروسکوپی حشرات ماده کامل

1 حشره ماده کامل دارای منافذ تنفسی در ناحیه شکم............Monophlebidae

- حشره ماده کامل فاقد منافذ تنفسی در ناحیه شکم 2

2 حشره ماده کامل دارای یک جفت صفحه مخرجی (anal plates)، واقع در قاعده شکاف مخرج (anal cleft) در انتهای عقب بدن..........................Coccidae

- حشره ماده کامل فاقد یک جفت صفحه مخرجی (anal plates) در قاعده شکاف مخرجی (anal cleft) در انتهای عقب بدن..3

3 مفصل‌های V–VIII شکم ادغام و تشکیل پیژیدیوم را می‌دهند.......................... Diaspididae ....

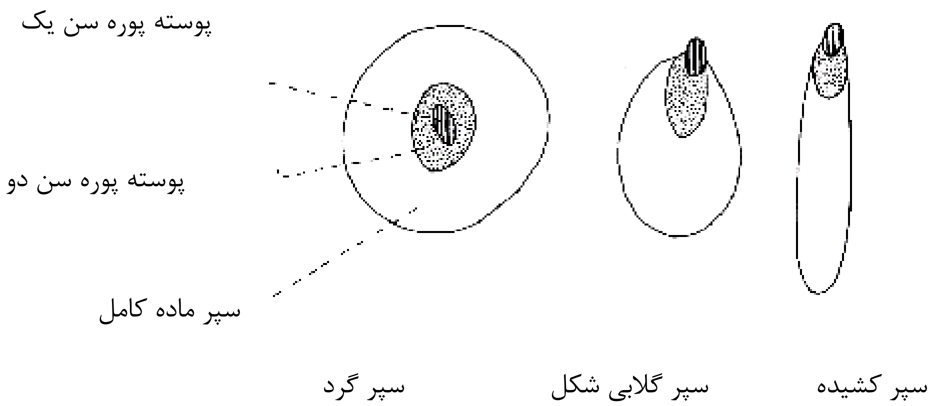
- مفصل‌های V–VIII شکم ادغام نشده و تشکیل پیژیدیوم را نمی‌دهند .... Pseudococcidae ....

خانواده شپشک‌های سپردار Diaspididae

شپشک‌های سپردار با 418 جنس، بیشتر از یک سوم بالاخانواده شپشک‌های گیاهی (Coccoidea) را تشکیل می‌دهند (Garcia *et al.*, 2017). تاکنون تقسیم‌بندی‌های متعددی برای شپشک‌های سپردار موجود است، ولی تمام مختصان در تقسیم این خانواده به دو زیرخانواده Aspidiotinae و Diaspidinae متفق‌القول هستند (Williams and Watson, 1987). مطالعه شپشک‌های سپردار از دیرباز در ایران انجام شده است و بزرگانی نظیر کوثری بین سال‌های 1325 تا 1350 مطالعات بسیار ارزنده‌ای روی این خانواده انجام داده‌اند.

صفات ظاهری شپشک‌های سپردار. این خانواده برخلاف سایر خانواده‌های شپشک‌های گیاهی دارای پوشش سپر مانندی هستند که به بدن حشره نچسبیده است

و از یک یا دو پوسته پورگی، معمولا قابل رویت تشکیل شده است. سپر توسط روزنه‌ها (pores) و کانال‌های ترشحی (ducts) واقع در ناحیه پیژیدیوم (pygidium) ترشح که به مرور زمان سخت می‌شوند. سپر حشره گرد، کشیده یا بیضی است؛ شکل سپر تا حدی در شناسایی شپشک‌ها در سطح جنس در مزرعه موثر است (شکل 3).

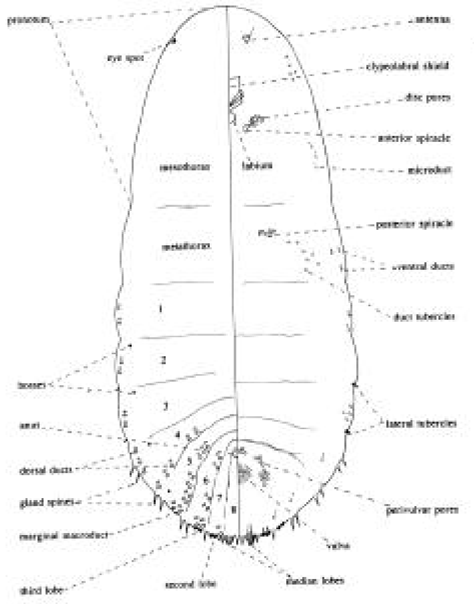


شکل 3- انواع سپر در شپشک‌های گیاهی

(برگرفته از Williams and Watson, 1987)

صفات میکروسکوپی شپشک‌های سپردار (شکل 4). شپشک‌های ماده کامل فاقد پا و شاخک هستند، شاخک‌ها (antennae) توسط یک زائده همراه با یک یا چند مو انتهای آن جایگزین شده است؛ منافذ تنفسی (spiracles) بصورت جفت‌های جلویی و عقبی در قسمت سینه حشره و اغلب روزنه‌های دیسکی شکل (disc pores) همراه با آن مشاهده می‌شوند؛ مفصل‌های انتهای بدن درهم ادغام شده و پیژیدیوم (pygidium) را

تشکیل می‌دهند؛ معمولا با لوب‌ها (lobes) و شانه‌ها (plates) یا خارهای غده‌ای (spines) روی پیژیدیوم شناخته می‌شوند. شپشک‌هایی که لوب‌های جفت دوم و سوم دولوبه (bilobed) باشند، کانال‌های ترشحی (ducts) دوحلقه‌ای است (2-barred)، اما شپشک‌های با شانه (plates) ممکن است، کانال‌های یک‌حلقه‌ای (1-barred) و

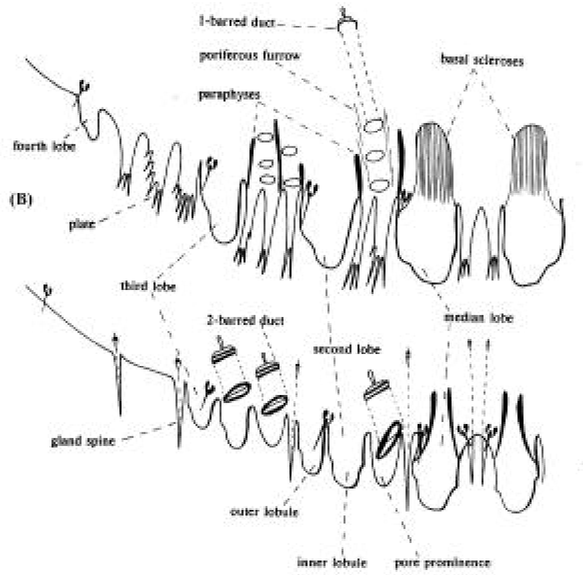


یادوحلقه‌ای (2-barred

(داشته باشند ولی هرگز هر دو تیپ را با هم ندارند (شکل 5).

شکل 4- شکل شناسی میکروسکوپی شپشک ماده کامل

(برگرفته از Williams and Watson, 1987)



شکل 5- جزئیات حاشیه پیژیدیوم

(برگرفته از Williams and Watson, 1987)

چرخه زندگی. شپشک‌های ماده دارای دو مرحله پورگی و شپشک‌های نر دارای دو مرحله پورگی، پیش‌شفیرگی و شفیرگی هستند. شپشک‌ها دارای 1 تا 6 نسل در سال هستند و زمستان‌گذرانی آنها می‌تواند در هر سنی به‌جز پیش‌شفیرگی و شفیرگی و حشره نر باشند، سن دو پورگی و حشرات ماده تلقیح شده احتمالا بیشتر رایج هستند. تخم‌ها یا پوره سن یک (crawler) زیر پوشش سپر گذاشته می‌شوند و یک شکاف کوچک در ناحیه انتهای پشتی سپر ایجاد شده و پوره‌های سن یک خارج می‌شوند. پوره‌ها پس از پیدا کردن محل مناسب تغذیه، در همان جا مستقر شده و تبدیل به پوره سن دو میگردد. در این مرحله پاها و شاخک‌های خود را از دست می‌دهند.

حشرات ماده این خانواده قطعات دهانی بسیار طویل خود را درون بافت گیاه فرو کرده و هرگز حرکتی ندارند. حشرات نر نابالغ نیز تا زمانی که بالغ می‌شوند، بی‌حرکت هستند. حشرات ماده و مراحل نابالغ حشره نر توسط یک پوشش بنام سپر محافظت می‌شوند. این سپر، مواد مومی هستند که توسط حشره حتی پوره‌ها ترشح می‌شوند. بسته به گونه، ماده‌ها تخم‌ها یا نوزادان را زیر پوشش سپر می‌گذارند. شپشک‌های سپردار از سایر شپشک‌های گیاهی در مزرعه با بواسطه داشتن سپر متمایز هستند، در بعضی موارد یک پوشش غشایی زیر بدن شپشک ترشح می‌شود. یادآوری این نکته لازم است که سپر حشرات مرده روی گیاهان میزبان باقی می‌ماند و تنها روش مشخص کردن این‌که شپشک زنده است یا نه، مالش سپر است که شیره‌ای خارج می‌شود که نشان از زنده ماندن حشره است.

کلید شناسایی گونه‌های خانواده شپشک‌های سپردار مرکبات بر اساس شکل‌شناسی ظاهری حشرات ماده (Davatchi and Taghizadeh, 1954)

(بازنویسی از نگارنده)

1 سپر حشره ماده کشیده و باریک، پوسته پورگی واقع در انتهای سپر 2

- سپر حشره ماده گرد، پوسته پورگی در انتهای سپر قرار نگرفته 3

2 سپر حشره ماده باریک و تقریبا مستقیم ...... *Lepidosaphes gloverii* (Packard)

- سپر حشره ماده واوی شکل، انتهای آن عریض، و به‌طور محسوسی منحنی شکل ...
Lepidosaphes beckii (Newman)..

3 پوسته پورگی واقع در حاشیه سپر ماده 4

- پوسته پورگی واقع در مرکز یا کمی خارج از مرکز سپر ماده 6

4 سپر حشره ماده گرد یا کمی بیضی شکل 5

- سپر حشره ماده مربع-مستطیل شکل، به رنگ سیاه، حاشیه انتهای سپر دارای غشاء سفیدرنگ .... *Parlatoria ziziphi* (Lucas)

5 سپر حشره ماده به‌رنگ خاکستری زرد، پوسته پورگی زرد مایل به قهوه‌ای ....
Parlatoria pergandi (Comstock) ....

- سپر حشره ماده به رنگ خاکستری، پوسته پورگی به‌رنگ سبز زیتونی.......................
Parlatoria oleae (Colvée) ....

6 سپر حشره ماده کاملاً مسطح 7

- سپر حشره ماده گرد، در وسط کمی برجسته 9

7 سپر حشره ماده شفاف، به رنگ زرد .... *Aonidiella citrina* (Coquillett)

- سپر حشره ماده شفاف، به رنگ قرمز 8

8 این شپشک فقط در شمال ایران فعال است ..... *Anonidiella aurantii* (Maskell)

- این شپشک فقط در جنوب ایران فعال است ....
Aonidiella orientalis (Newstead) ....

9 سپر حشره ماده قهوه‌ای رنگ .... *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)

- سپر حشره ماده قهوه‌ای رنگ نیست 10

10 سپر حشره ماده سفید، پوسته پورگی زرد طلائی ....
Aspidiotus nerii (Bouché) ....

- سپر حشره ماده زرد مایل به قهوه‌ای، کمی نامتقارن، پوسته پورگی تیره‌رنگ...........
Hemiberlesia rapax (Comstock)...

کلید شناسایی گونه‌های خانواده شپشک‌های سپردار مرکبات بر اساس شکل‌شناسی میکروسکوپی حشرات ماده

1 پیژیدیوم دارای خارهای غده‌ای (gland spines)، فاقد شانه (plate)، دومین لوب پیژیدیوم معمولا دولبه (bilobed) (قبیله Diaspidini)..2

- پیژیدیوم دارای شانه (plate)، فاقد خارهای غده‌ای، دومین لوب پیژیدیوم هرگز دولبه نیست 4

2 سپر حشره ماده کامل گرد یا نیمه گرد؛ سپر پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی، سرسینه حشره ماده بالغ بزرگ‌تر از مفصل‌های پرپیژیدیوم ....
Pseudaulacaspis pentagona (Targioni Tozzetti) ....

- سپر حشره ماده کامل بیضی یا کشیده؛ سپر پورگی کناری یا انتهایی، سرسینه حشره ماده بالغ کوچک‌تر از مفصل‌های پرپیژیدیوم..3

3 دارای spurs بین مفصل‌های شکمی I & II و II & III، بدن ماده کشیده و الفی شکل .... *Lepidosaphes gloveri* Packard

- فاقد spurs بین مفصل‌های شکمی، بدن ماده در ناحیه سر پهن و واوی شکل ....
Lepidosaphes beckii Newman...

4 ماکروداکت‌های پشتی (dorsal macroducts) پیژیدیوم کوتاه، و دارای دو حلقه کیتینی (2-barred). شانه‌ها بزرگ و در انتها ریش‌ریش شده (قبیله Parlatorini)..5

- ماکروداکت‌های پشتی (dorsal macroducts) پیژیدیوم بلند و نخی شکل، و دارای یک حلقه کیتینی (1-barre). شانه‌ها به اشکال مختلف (قبیله Aspidiotini)..8

5 حاشیه سرسینه دارای یک زائده مشخص گوش‌مانند (earlike process) در طرفین.. *Paraloria ziziphi* (Lucas)

- حاشیه سرسینه فاقد یک زائده مشخص گوش‌مانند (earlike process) در طرفین..6

6 شانه‌ها به تعداد 3، بین لوب‌های سوم و چهارم 7

- شانه‌ها به تعداد 4، بین لوب‌های سوم و چهارم .... *Parlatoria oleae* Colvée

7 پیژیدیوم دارای ماکروداکت‌های (macroducts) زیرمیانی در اطراف و یا بالای حلقه مخرجی سطح پشتی بدن............................ *Parlatoria crypta* McKenzie

- پیژیدیوم فاقد ماکروداکت‌های (macroducts) زیرمیانی در اطراف و یا بالای حلقه مخرجی سطح پشتی بدن .... *Parlatoria pergandi* Comstock

8 سرسینه حشره ماده بالغ از جوانب رشد کرده و اغلب تمام پیژیدیوم را در بر می‌گیرد. شانه‌های خارجی (خارج از لوب‌های سوم) بلند و در انتها کاملا ریش ریش شده (جنس *Aonidiella*)..9

- سرسینه حشره ماده بالغ معمولی و پیژیدیوم را در بر نمی‌گیرد. شانه‌های خارجی (خارج از لوب‌های سوم) به اشکال مختلف..11

9 سرسینه حشره ماده بالغ حجیم و کاملا سخت شده، پیژیدیوم را در برگرفته، و ماده کلیوی شکل. مفصل‌های پرپیژیدیوم ducts. شانه‌های خارجی دو شاخه و هر شاخه دارای انشعابات عمیق در کناره‌های خارجی..10

- سرسینه حشره ماده بالغ معمولی. مفصل‌های پرپیژیدیوم ناحیه شکم با یک گروه ducts. شانه‌های خارجی دو شاخه نشده، هر کدام با یک زائده نازک بلند ....
Aonidiella orientalis Newstead ....

10 آپوفیز (apophys) به تعداد 3 در پیژیدیوم در سطح زیرین بدن...............................
A. aurantii (Maskell) ....

- آپوفیز (apophys) به تعداد 1 در پیژیدیوم در سطح زیرین بدن...............................
*A. citrina (*Coquillet)..

11 حاشیه پیژیدیوم دارای پارافیز در قاعده لوب‌ها...12

- حاشیه پیژیدیوم فاقد پارافیز ....*Aspiditous nerii* Bouché

12 تمام پارافیزها کوچک‌تر از لوب‌های میانی...
Hemiberlesia rapax (Comstock)...

- اکثر پارافیزها بلندتر از لوب‌های میانی...
Chrysomphalus dictyospermi (Morgan)..

شپشک سپردار قرمز مرکبات (شکل 9-7) ***Aonidiella aurantii* (Maskell)**

Aspidiotus aurantii Maskell, 1879: 199.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گرد، نیمه شفاف، به رنگ قرمز-قهوه‌ای یا قرمز-خاکستری، بطوری‌که بدن زرد حشره از روی سپر قابل شناسایی است؛ 1/5 تا 2/0 میلی‌متر طول. پوسته پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی. سپر حشره نر بیضی کشیده، هم‌رنگ سپر حشره ماده (شکل 7).

حشره ماده بالغ اسلاید شده با prosoma (سر و دو حلقه اول سینه) بزرگ و کاملا سخت شده، معمولاً کلیوی شکل، پیژیدیوم را احاطه کرده. پیژیدیوم با سه جفت لوب رشد کرده؛ لوب چهارم به شکل یک برجستگی سخت شده. شانه‌ها (plates) در انتها با انشعابات عمیق، شانه‌های کناری دو شاخه‌ای و هر شاخه درکناره خارجی دارای انشعاب‌های نه‌چندان عمیق. پارافیزها (parahyses) دوکی شکل، کوچک، اما کاملا مشخص. ماکروداکت‌های (macroducts) پشتی بلند، واقع در قسمت‌های مختلف پیژیدیوم. اسکلروزهای اطراف (apophyses) ژنیتالیا به تعداد 3 در سطح زیرین پیژیدیوم. فاقد روزنه‌های اطراف ژنیتالیا (شکل 8).

میزبان‌های گیاهی. شپشک قرمز مرکبات پلی‌فاژ است و تاکنون از روی حدود 176 جنس متعلق به 83 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017)، میزبان‌های اصلی آن گونه‌های مختلف مرکبات هستند. در ایران گیاهان *Punica granatum* (Lythraceae)، *Amygdalus persica* (Rosaceae)، *Olea europaea* (Oleaceae) و *Citrus sinensis* (Rutaceae) گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک قرمز مرکبات در تمام مناطق جغرافیایی دنیا پراکنش دارد (Garcia *et al*., 2017). تصور می‌رود این شپشک در سال 1316 توسط نهال‌های مرکبات از فلسطین به ایران وارد شده است (Davtchi and Taghizadeh, 1954). *A. aurantii* از استان‌های مازندران، گیلان و گلستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 9).

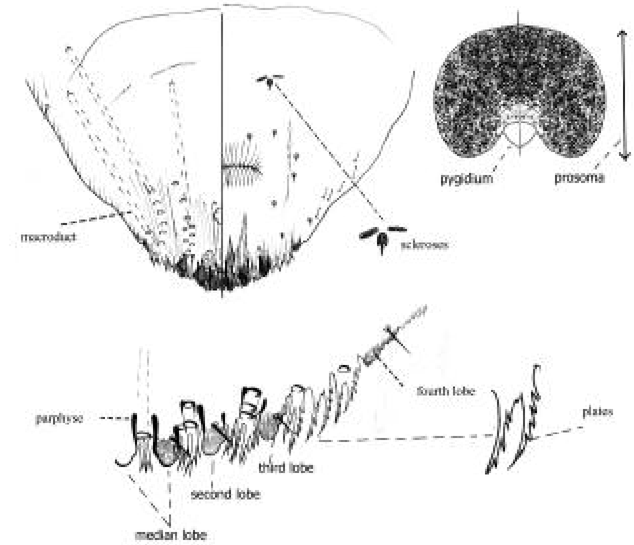
زیست‌شناسی. شپشک سپردار قرمز مرکبات دوجنسی و زنده‌زاست، بدین‌معنی که تخم‌ها در شکم ماده تکامل یافته، همان‌جا تفریخ شده و سپس پوره‌ها خارج می‌شوند.

A. aurantii تمام قسمت‌های هوایی گیاهان میزبان را مورد حمله قرار می‌دهد، معمولاً در سطح زیرین برگ‌ها قرار دارد و به‌ندرت در سطح فوقانی برگ‌ها و هم‌چنین روی میوه و شاخه‌ها دیده می‌شود. آفت مزبور غالباً زمستان را بصورت پوره سن دوم

(Kiriuchin and Taghizadeh, 1946). پوره‌های سن یک (crawlers) روی برگ‌ها در امتداد رگبرگ‌های اصلی و در فرورفتگی‌های کوچک میوه قرار می‌گیرند. پوره‌های سن یک توسط باد تا مسافت قابل‌توجهی منتقل می‌شوند (Quayle, 1941). بر اساس مشاهدات، احتمالاً در شمال ایران سالانه 2 تا 3 نسل ایجاد می‌کند (Kaussari and Farahbakksh, 1968).

اهمیت اقتصادی. در امریکا و کشورهای حوزه مدیترانه از آفات فوق‌العاده مهم است (Miller and Davidson, 2005). در شمال ایران نیز از آفات مهم مرکبات می‌باشد و در صورت تراکم زیاد، باعث ضعف درخت و ریزش برگ و میوه می‌شود، و همچنین با ترشح مواد سمی سبزینه بافت برگ را خراب کرده و رنگ آن قسمت را زرد می‌کند.

دشمنان طبیعی. زنبور پارازیتوئید *Encarsia citrina* (Craw) از روی 113 گونه شپشک گزارش شده و به عنوان عامل کنترل بیولوژیک شپشک *A. aurantii* در کالیفرنیای امریکا و جاوه اندونزی استفاده می‌شود (Noyes, 2013). زنبور *E. citrina* از لاهیجان و آمل و بابل (Farahbakhsh, 1961) و هم‌چنین Rajabi (1989) این پارازیتوئید را از استان مازندران گزارش کرده‌اند.



شکل 8- حشره ماده شپشک *A. aurantii* (اصلی)

ملاحظات. شپشک قرمز مرکبات *A. aurantii* بسیار شبیه به شپشک زرد مرکبات *A. citrina* است. این شپشک از نظری ظاهری به رنگ قرمز است و از تمام قسمت‌های گیاه میزبان تغذیه می‌کند، در حالیکه سپردار زرد مرکبات، زردرنگ، برگ‌ها و میوه درختان را ترجیح می‌دهد. شباهت این دو گونه از نظر میکروسکوپی بسیار زیاد است، ولی در دو صفت از هم جدا می‌شوند: 1) شپشک قرمز مرکبات دارای 3 اسکلروز در سطح زیرین بدن، پیرامون ژنیتالیا است، در حالیکه شپشک زرد مرکبات دارای 1 اسکلروز است. 2) انشعابات شانه‌های خارجی پیژیدیوم در شپشک قرمز مرکبات، کم عمق‌تر از شپشک زرد است.

شکل 9- پراکنش جغرافیایی شپشک *A. aurantii* در ایران

شپشک سپردار زرد مرکبات (شکل 12-10) ***Aonidiella citrina* (Coquillet)**

Aspidiotus citrinus Coquillett, 1891: 29.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گرد، پهن، نیمه شفاف، به رنگ لیمویی زرد تا زرد- قهوه‌ای، به‌طوریکه بدن زرد حشره از روی سپر قابل شناسایی است؛ پوسته پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی. بندرت روی شاخه و ساقه مشاهده می‌شوند (شکل 10).

حشره ماده بالغ اسلاید شده با prosoma (سر و دو حلقه اول سینه) بزرگ و کاملا سخت شده، معمولا کلیوی شکل، پیژیدیوم را احاطه کرده. پیژیدیوم با سه جفت لوب رشد کرده؛ لوب چهارم به شکل یک برجستگی سخت شده. شانه‌ها (plates) در انتها با انشعابات عمیق، شانه‌های کناری دو شاخه‌ای و هر شاخه در کناره خارجی با انشعابات

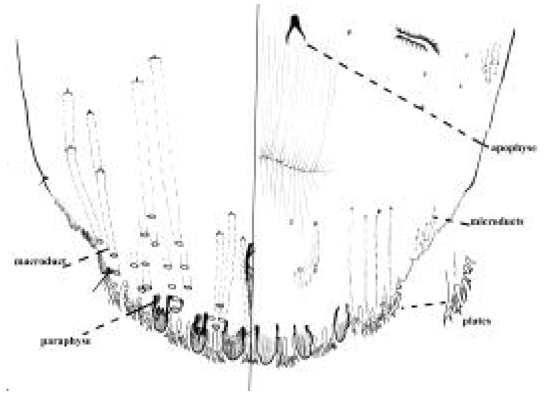
عمیق. پارافیزها (paraphyses) دوکی شکل، کوچک، اما کاملا مشخص، به تعداد 6 عدد در هر طرف پیژیدیوم. ماکروداکت‌های (macroducts) پشتی بلند، واقع در قسمت‌های مختلف پیژیدیوم. اسکلروزهای اطراف ژنیتالیا (apophyse) به تعداد 1 در ناحیه زیرین پیژیدیوم. فاقد روزنه‌های اطراف ژنیتالیا (شکل 11).

میزبان‌های گیاهی. شپشک زرد مرکبات از روی حدود 26 جنس متعلق به 42 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). میزبان‌های اصلی آن گونه‌های مختلف مرکبات هستند. در ایران فقط از روی مرکبات گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک زرد مرکبات بومی مناطق گرمسیری آسیا است و سپس به مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دنیا گسترش یافته است و روی انواع درختان مرکبات در تمام مناطق جغرافیایی مدیترانه‌ای و تمام مناطق مرکبات‌خیز دنیا پراکنش دارد (Davidson and Miller, 1990). این شپشک روی گیاه زینتی ***Cerasus laurocerasus*** (Kaussari, 1955)، بندرانزلی و گل‌خانه دانشکده کشاورزی کرج (Davatchi and Taghizade, 1954) و هم‌چنین از استان‌های مازندران، گیلان و گلستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 12).

شکل 10- *A. citrina*
(http://idtools.org/id/citrus/pests/)

زیست‌شناسی. شپشک سپردار زرد مرکبات دو جنسی، زنده‌زا (viviparous)، عمدتاً برگ‌ها و میوه‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد، بندرت روی تنه درختان مشاهده می‌گردد (Ferris, 1938). *A. citrana* از حیث زندگی شباهت زیادی به سپردار قرمز دارد و مانند آن زنده‌زا است. طبق مشاهدات، این آفت سالانه 2 نسل کامل و یک نسل ناقص دارد (Davatchi & Taghizadeh, 1954).



شکل 11- *Aonidiella citrina* Coquillet (اصلی)

اهمیت اقتصادی. شپشک سپردار زرد مرکبات پلی‌فاژ و آفت مهم در مناطق کشت مرکبات نظیر کالیفرنیا، ژاپن، هند، ایران و استرالیا است، و معمولاً در رقابت با شپشک قرمز مرکبات قرار می‌گیرند و مشکل کمتری نسبت به شپشک *A. aurantii* روی مرکبات ایجاد می‌کند (Rosen & DeBach, 1978). Talhouk (1975) این شپشک را آفت مهم در روسیه، پاکستان، ژاپن، کالیفرنیا، فلوریدا، مکزیک و استرالیا می‌داند.

دشمنان طبیعی. Davatchi and Taghizadeh (1954) از دو زنبور پارازیتوئید *Aphytis chrysomphali* Mercet و *Prospaltella* sp. و قارچ پارازیت *Fusarium juruanum* Henn به‌عنوان کنترل‌کننده‌های طبیعی این شپشک نام می‌برند و اعتقاد دارند که شاید این دشمنان طبیعی از عوامل محدودکننده جمعیت این شپشک باشند.

شکل 12- پراکنش جغرافیایی شپشک *A. citrina* در ایران

شپشک سپردار زرد شرقی (شکل 13-15) ***Aonidiella orientalis* (Newstead)**

Aspidiotus orientalis Newstead, 1894: 26.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گرد تا بیضی، مسطح، زرد تا قهوه‌ای-زرد، 1/5-2/6 میلی‌متر قطر؛ پوسته پورگی تقریبا مرکزی، و قهوه‌ای تیره. حشره نر بیضی کشیده، با پوسته پورگی زرد رنگ در حاشیه سپر (شکل 13) .

حشره ماده بالغ اسلاید شده با prosoma (سر و دو حلقه اول سینه) بزرگ و گلابی شکل، حاشیه آن در مرحله بلوغ تقریبا کیتینی؛ حاشیه مفصل‌های شکمی تقریبا برجسته. پیژیدیوم با سه جفت لوب رشد کرده؛ لوب چهارم به شکل یک برجستگی

سخت شده. شانه‌های (plates) بعد از لوب سوم، در انتها انشعاب یافته، هرکدام با یک زائده بلند در انتها و تقریبا نیزه‌ای شکل. ناحیه پشتی مفصل‌های اول تا سوم شکم با یک ردیف ماکروداکت در هر طرف. فاقد اسکلروز یا آپوفیز در سطح زیرین بدن. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا به تعداد 4 یا 5 گروه (شکل 14).

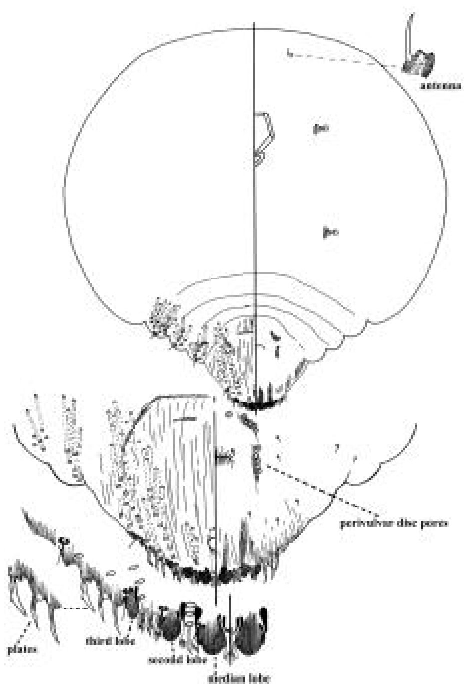
میزبان‌های گیاهی. شپشک زرد شرقی پلی‌فاژ و می‌تواند به تمام گیاهان بجزء سوزنی‌برگان خسارت وارد نماید، میزبان‌های گیاهی آن در جهان 162 جنس و 74 خانواده گیاهی برآورد شده است (Garcia *et al.*, 2017). در ایران از روی 12 خانواده و 26 گونه گیاهی گزارش شده است (Moghaddam, 2013a):

Anacardiaceae: *Mangifera indica*; Apocynaceae: *Calotropis procera*, *Nerium oleander*, *Periploca aphylla*; Arecaceae: *Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*; Boraginaceae: *Cordia myxa*; Fabaceae: *Albizia julibrissin*, *Ceratonia siliqua*, *Dalbergia sissoo*, *Prosopis spicigera*, *Tamarindus indica*; Lythraceae: *Punica granatum*; Musaceae: *Musa sapientum*; Myrtaceae: *Callistemon lophanthus*, *Myrtus communis*, *Psidium guajava*, *Syzygium aromaticum*; Rhamnaceae: *Ziziphus spina-christi*; Rutaceae: *Citrus bigaradia*, *C. limon*, *C. limetta*, *C. sinensis*; Salicaceae: *Salix* sp.; Sapotaceae: *Manilkara zapota*; Tamaricaceae: *Tamarix indica*.

شکل 13- *A. orientalis*
(http://www.nbair.res.in/insectpests/Aonidiella-orientalis.php)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک زرد شرقی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری شامل هند، خاورمیانه، شرق و جنوب افریقا، جنوب آسیا و شمال استرالیا گسترده است (CIE, 1978) و در ایران از استان‌های کرمان، بوشهر، فارس، خوزستان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 15)

زیست‌شناسی. *A. orientalis* دو جنسی، معمولا زنده‌زا (viviparous)، اما حالات تخم‌زایی (oviparous) و تخم‌زنده‌زایی (ovoviviparous) در آن مشاهده شده است؛ پنج نسل در سال که حداکثر تراکم جمعیت در نسل‌های چهارم و پنجم مشاهده می-شود (Khalaf and Sokhansanj, 1993).



شکل 14- *Aonidiella orientalis* (Newstead) (اصلی)

اهمیت اقتص رامهرمز

مشاهده شد، که خسارت این آفت بوسیله یک پارازیتوئید از خانواده Aphelinidae محدود شده بود، همچنین از دزفول و بندرلنگه روی مو، مرکبات و انجیر گزارش شد (Kaussari, 1946). *A. orientalis* آفت مهم درختان مرکبات، بویژه لیموی عمانی، لیمو شیرین و گریپ‌فروت در استان هرمزگان و جیرفت می‌باشد (Farid, 1994). هرس کردن و سوزندان شاخه‌های آلوده پایین درختان و مدیریت آبیاری در کاهش خسارت آفت موثر است (Khalaf and Sokhansanj, 1993).

دشمنان طبیعی. منابع علمی متعددی در ایران در مورد دشمنان طبیعی *A. orienalis* موجود است از جمله: زنبور پارازیتوئید *Aphytis proclia* (Walker) از

بالاخانواده Chalcidoidea (Moravvej *et al.*, 2016)، *Ablerus* sp.، *Coccobius* sp. و *Encarsia aurantii* (Howard) از خانواده Aphelinidae، *Comperiella bifaciata* Howard از خانواده Encyrtidae (Ebrahimi, 2014). *Cerapterocerus mirablis* Westwood، *Comperiella bifasciata* Howard و *Cpmeriella lemniscata* Compere، از خانواده Encyrtidae (Fallahzadeh and Japoshvili, 2009).

ملاحظات. شپشک سپردار زرد شرقی بر خلاف دو شپشک قبلی فقط در استان‌های جنوب ایران فعالیت و دامنه میزبانی وسیع‌تری دارد. در این گونه prosoma برخلاف دو گونه فوق حجیم نشده، ماکروداکت‌ها واقع در مفصل‌های پرپیژیدیوم، فاقد اسکلروز و آپوفیز در سطح زیرین پیژیدیوم، و دارای غدد اطراف ژنیتالیا است. شانه‌های خارج از لوب سوم در انتها نیزه‌ای شکل است.

شکل 15- نقشه پراکنش *A. orientalis* در ایران

شپشک سفید خرزهره (شکل 16-18) ***Aspidiotus nerii* Bouché**

Aspidiotus nerii Bouché, 1833: 52.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گرد، مسطح تا کمی محدب، خاکستری روشن تا سفید، با پوسته پوره‌گی زرد رنگ. سپر حشره نر کوچک‌تر، کمی کشیده، هم رنگ سپر حشره ماده (شکل 16).

حشره ماده بالغ اسلاید شده بیضی عریض تا تقریبا گرد، غشایی به‌جزء در پیژیدیوم. پیژیدیوم دارای 3 جفت لوب؛ لوب‌های میانی دارای فرورفتگی در دو طرف، basal scleroses در قاعده لوب‌ها رشد یافته، عریض و گاهی بلندتر از لوب‌های میانی.

لوب‌های جفت دوم کوچک‌تر از لوب‌های میانی، کناره خارجی آن‌ها دارای یک فرورفتگی؛ لوب‌های جفت سوم کوچک‌تر از لوب دوم، به‌شکل یک برجستگی سخت شده. شانه‌ها رشد یافته، بلندتر از لوب‌ها، بخصوص شانه‌هایی که خارج از لوب‌های سوم قرار گرفته. ماکروداکت‌های پشتی کوتاه، تقریبا کمتر از 6 برابر عرض آن؛ ماکروداکت-های زیرحاشیه‌ای واقع در 3 شیار مشخص در هر طرف پیژیدیوم؛ ماکروداکت‌های حاشیه‌ای واقع در مفصل‌های پرپیژیدیوم، 6-3 عدد در مفصل‌های II و III، گاهی تعداد بسیار کمی در مفصل I. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا در 4 یا 5 گروه. میکروداکت‌های سطح زیرین بدن به‌تعداد کم، واقع در پیژیدیوم و مفصل‌های II و III. 1 یا 2 میکروداکت واقع در سطح گوانولی شکل اطراف منافذ تنفسی جلویی (شکل 17).

میزبان‌های گیاهی. این شپشک بشدت پلی‌فاژ، و تاکنون از 319 گونه گیاهی و بیش از 120 خانواده گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). شپشک سفید خرزهره در سال 1316 توسط افشار از ایران گزارش شد. این شپشک در رشت و مازندران روی لیموشیرین مشاهده شده و در نارنجستان‌های تهران و شمیران درخت‌های لیموشیرین شدیداً مورد حمله سپردار سفید خرزهره قرار گرفتند (Davatchi and Taghizadeh, 1354). از دیگر میزبان‌های آن از ایران می‌توان به گیاهان زیر اشاره کرد (Moghaddam, 2013a):

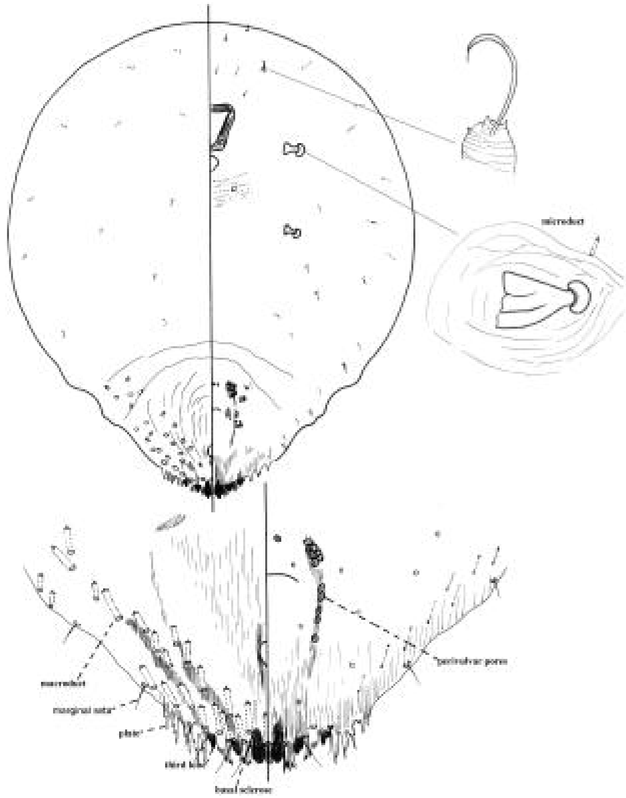
Apocynaceae: *Nerium oleander*; Araliaceae: *Hedera canariensis*; Arecaceae: *Phoenix* sp.; Asparagaceae: *Asparagus officinalis*; Oleaceae: *Olea europaea*; Orchidaceae: *Maxillaria*, *longipetala*; Pinaceae: *Pinus* sp.; Tamaricaceae: *Tamarix* sp.

پراکنش در جهان و ایران. در تمام مناطق نیمه‌گرمسیری دنیا پراکنده است (http://www.plantwise.org). شپشک سفید خرزهره در مناطق شمالی ایران و نواحی مرکزی، مانند استان‌های البرز، اصفهان، تهران و اصفهان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 18).

زیست‌شناسی. این شپشک در ایران سالانه 2 تا 3 نسل دارد (Davatchi and Taghizadeh, 1354).

شکل 16- *A. nerii* (اصلی)

اهمیت اقتصادی. شپشک سفید خرزهره آفت مهم مرکبات در ایتالیا محسوب می‌شود (Talhouk, 1975)، در سایر مناطق مرکبات‌خیز دنیا به عنوان یک آفت نسبتا کم



شکل 17- حشره ماده کامل ***Aspidiotus nerii*** Bouché (اصلی)

اهمیت گزارش شده (Miller and Davidson, 2005). Davatchi and Taghizadeh (1954) این آفت را روی درخت لیموشیرین در تهران و شمیران گزارش کرده‌اند.

شکل 18- پراکنش جغرافیایی *A. nerii* در ایران

دشمنان طبیعی. در کنترل طبیعی شپشک سفید خرزهره عوامل کنترل کننده متعددی متعلق به خانواده‌های Cybocephalidae، Coccinellidae، Aphelinidae و Encyrtidae نقش دارند، کفشدوزک نقاب‌دار ***Chilocorus bipustulatus*** و گونه‌های خانواده Cybocephalidae در مراحل مختلف در کلنی شپشک فعال هستند (ملکشی و همکاران، 1393).

شپشک سپردار قهوه‌ای مرکبات (شکل 21-19)

***Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)**

Aspidiotus dictyospermi Morgan, 1889: 352.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گرد، کمی محدب، خاکستری یا قرمز-قهوه‌ای، سپر با یک حلقه مشخص در مرکز، 0/2-5/1 میلی‌متر قطر؛ پوسته پورگی کم و بیش مرکزی، زرد یا سفید. سپر حشره نر شبیه به ماده، ولی بیضی شکل (شکل 19).

حشره ماده بالغ اسلاید شده گلابی شکل. پیژیدیوم درانتها باریک شده؛ دارای 3 جفت لوب، لوب چهارم به صورت یک برجستگی کوچک سخت شده. شانه‌های بین لوب‌ها در انتها دارای انشعاب؛ شانه‌های بین لوب‌های سوم و چهارم چماقی با حاشیه اره‌ای. پارافیزها (paraphyses) واقع بین لوب‌ها. ماکروداکت‌های پشتی در دو اندازه، داکت‌های بزرگ حاشیه‌ای واقع بین لوب‌های میانی و دوم و سوم؛ داکت‌های زیرحاشیه‌ای واقع در شیارهای دوم و سوم در یک ردیف؛ داکت‌های واقع در ناحیه زیرحاشیه مفصل‌های پرپیژیدیوم کمتر از 5 عدد. دارای روزنه‌های اطراف ژینتالیا (شکل 20).

میزبان‌های گیاهی. شپشک سپردار قهوه‌ای پلی‌فاژ، و از 186 جنس متعلق به 79 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). *Ch. dictyospermi* از آفات مهم درختان میوه به‌خصوص مرکبات و گیاهان زینتی در استان‌های شمالی کشور است. میزبان‌های گیاهی در ایران شامل:

Apiaceae: *Actinolema eryngioides*; Arecaceae: *Howea forsteriana*, *Phoenix* sp.; Asparagaceae: *Beaucarnea recurvata*, *Dracaena* sp.; Buxaceae: *Buxus hyrcana*; Fabaceae: *Robinia* sp.; Moraceae: *Ficus benjamina*; Oleaceae: *Olea europea*; Pinaceae: *Pinus* sp.; Rutaceae: *Citrus sinensis*; Strelitziaceae: *Strelitzia alba*; Theaceae: *Camellia sinensis* (Moghaddam, 2013a).

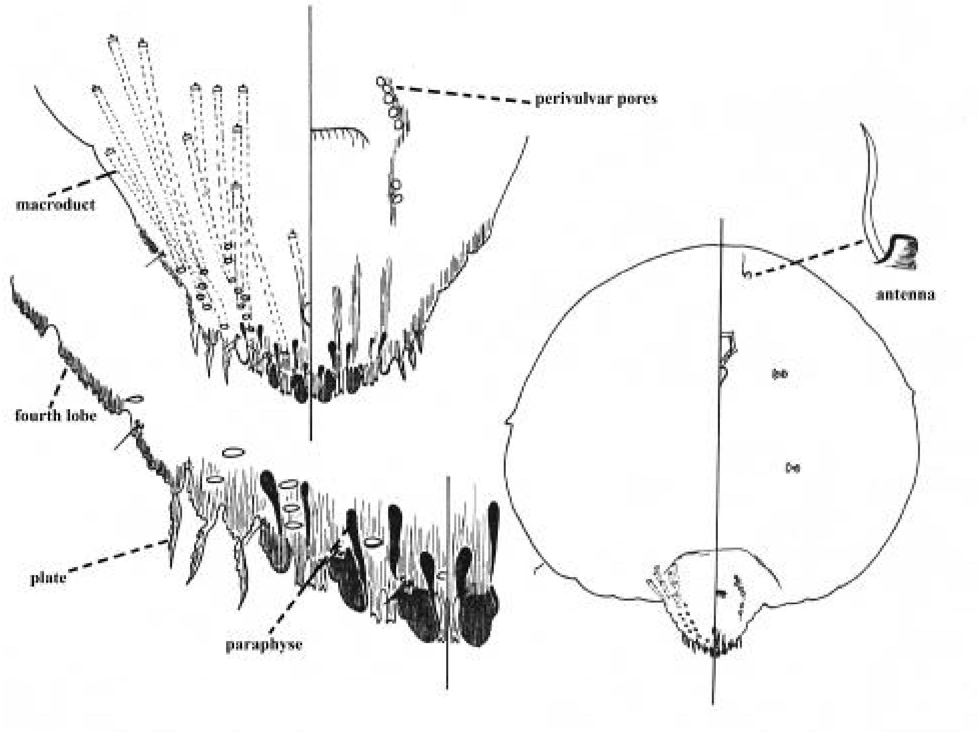
پراکنش در جهان و ایران. شپشک سپردار قهوه‌ای مرکبات احتمالاً بومی جنوب چین است (Longo *et al*., 1995). این شپشک از خاور دور با درختان مرکبات وارد کشور شده ولی راجع به تاریخ ورود آن اعتقاد بر این است که در اواخر قرن گذشته یا اوائل قرن حاضر وارد ایران شده و معهذا با در نظر گرفتن آلودگی شدید شمشادهای جنگلی در اعماق جنگل‌ها و هم‌چنین وجود پارازیتوییدهای زیاد خصوصاً زنبور *Aphytis chrysompali* i (Mercet)، باید قبول نمود که ورود این حشره به ایران خیلی پیش از

شکل 19- *Ch. dictyospermi* (اصلی)

این سابقه دارد و شاید مقارن با ورود درختان مرکبات به این کشور بوده است (Davatch and Taghizadeh et al., 1954). *Ch. Dictyospermi* از استان‌های تهران، زنجان، گیلان و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 21).

زیست‌شناسی. شپشک سپردار قهوه‌ای دوجنسی و زنده‌زا (viviparous)، از برگ‌های گیاهان میزبان تغذیه می‌کند، در آلودگی‌های شدید روی میوه‌ها و گاهی روی شاخه‌ها مشاهده می‌شود. معمولا در ایران دارای 3 نسل در سال دارد و زمستان‌گذرانی به‌صورت پوره‌های سن دوم سپری می‌گردد. پوره‌های نسل اول از اواسط اردیبهشت تا اوایل خرداد ماه ظاهر می‌شوند (دماوندیان و کمالی، 1374).

اهمیت اقتصادی. این حشره، آفت مهم مرکبات در کشورهای حوزه مدیترانه مانند یونان، ترکیه و سوریه و کشورهای خاورمیانه نظیر ایران است (Garcia *et al.*, 2017). سپردار قهوه‌ای مرکبات از مهم‌ترین آفات مرکبات در ایران محسوب می‌شود و از گرگان تا بندرانزلی تمام مناطق سواحل دریای مازندران را آلوده کرده است؛ این شپشک تا کنون در مناطق جنوبی که مرکبات به فراوانی کشت می‌گردد، مشاهده نشده است (Davatchi and Taghizadeh, 1954). حمله سپردار قهوه‌ای روی برگ و میوه شدیدتر از سایر قسمت‌هاست ولی غالباً روی شاخه‌های جوان سبز دیده می‌شود، و در قسمت فوقانی برگ‌ها به تعداد زیاد متمرکز می‌شود و ندرتاً روی سطح تحتانی مشاهده می‌شوند، میوه‌ها نیز شدیداً به این آفت آلوده شده و گاهی تمام سطح آن پوشیده است. در خسارت‌های بالا، برگ و میوه درختان می‌ریزند و آنچه باقی می‌ماند کم‌آب و نامرغوب است (Davatchi and Taghizadeh, 1954).



شکل 20- حشره ماده *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) (اصلی)

دشمنان طبیعی. از دشمنان طبیعی شپشک قهوه‌ای مرکبات می‌توان از قارچ *Fusarium juruanum* نام برد (Esfandiari, 1946). زنبورهای *Alaptus priesner* Soyka و *Alaptus auranti* Mercet از خانواده Mymaridae و بالاخانواده Chalcidoidea از روی شپشک قهوه‌ای مرکبات شناسایی شده است (Feli Kohikheili and Damavandian, 2015). Kiriukhin (1946a) سه گونه پارازیتوئید *Aphytis chrysomphali* (Mercet)، *Prospaltella faciata* Molenotii و قارچ *Fusarium juruanum* Henn. گزارش می‌نماید. زنبور *Eretmocerus mundus* Mercet از بالاخانواده Chalcicoidea (Moravvej *et al*., 2016)، زنبور *Encarsia*

A. و زنبورهای پارازیتوئید (Heraty *et al.*, 2007) (*Aurantii*) *fasciata* (Malenotti) *chrysomphali* (Mercet) توسط Ebrahimi (2014) از مجموعه موزه هایک میرزایانس معرفی شده است.

شکل 21- پراکنش جغرافیایی ***Ch. dictyospermi*** در ایران

ملاحظات. این شپشک را به راحتی می‌توان در میان شپشک‌های مرکبات توسط صفات زیر شناسایی داد: 1) فاقد ماکروداکت‌ها به شکل گروهی در مفصل‌های پرپیژیدیوم، 2) شانه‌های خارج از لوب‌های سوم به شکل چماقی، 3) دارای میکروداکت در ناحیه زیرحاشیه‌ای سر تا مفصل‌های جلویی شکم.

شپشک سپردار کاملیا (شکل 24-22) ***Hemiberlesia rapax* (Comstock)**

Aspidiotus rapax Comstock, 1881: 307.

صفات شناسایی. سپر حشره ماده گرد، محدب، قهوه‌ای مایل به زرد مات، پوسته پورگی مرکزی یا نیمه‌مرکزی، قهوه‌ای. حشرات نر ناشناخته (شکل 22).

حشره ماده بالغ اسلاید شده گلابی شکل پیژیدیوم دارای 3 جفت لوب؛ جفت دوم و سوم به‌شکل برآمدگی نوک‌تیز سخت‌شده. شانه‌های بین لوب‌های میانی باریک، در انتها دو شاخه؛ شانه‌های بین VII–VIII و VI–VII عریض و در انتها دارای انشعاب؛ و 2 یا 3 شانه خاری شکل در خارج از مفصل VI. ماکروداکت‌های پشتی در یک اندازه واقع در حاشیه و زیرحاشیه مفصل V–VII، فاقد ماکروداکت بین لوب‌های میانی. میکروداکت-های سطح زیرین بدن در دسته‌های 22–12 عددی واقع در مفصل V و VI پیژیدیوم؛ هم‌چنین در حاشیه و زیرحاشیه مفصل‌های میان‌قفس، پس‌قفس سینه و مفصل‌های I–IV شکم (شکل 23).

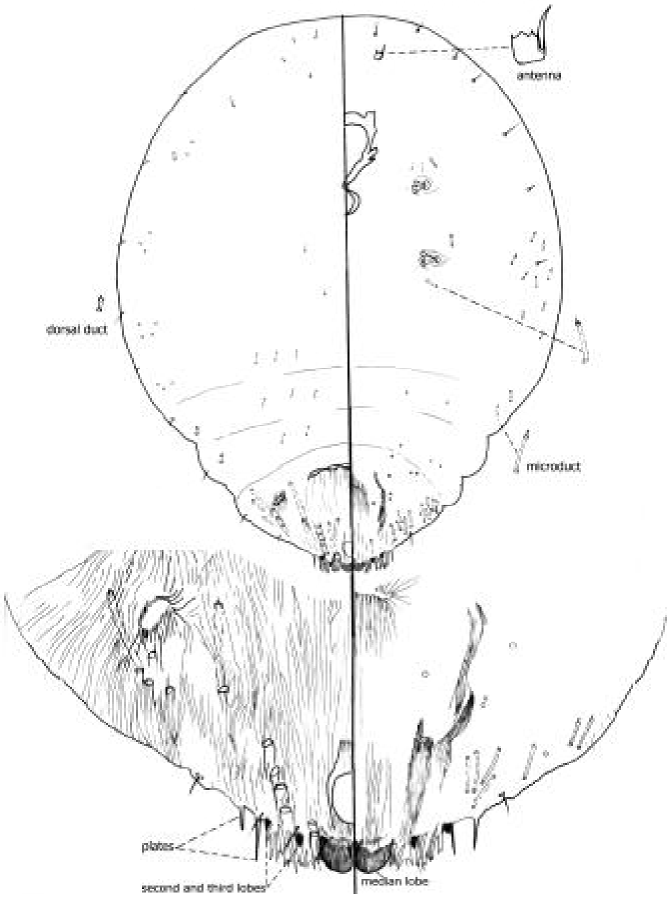
میزبان‌های گیاهی. سپردار کاملیا پلی‌فاژ، و تا کنون از روی 181 گونه و 79 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). این حشره با وجود نامش در ایران روی کاملیا دیده نشده است و بین مرکبات روی پرتقال توسرخ مشاهده شده است (Davatchi and Taghizadeh, 1954)، و از آفات مهم شمشاد نعنایی و شمشاد معمولی محسوب می‌شود، هم‌چنین Moghaddam (2013a) میزبان‌های زیر را برای این سپردار معرفی نموده است:

Celastraceae: *Euonymus japonicus*; Fabaceae: *Robinia* sp.; Moraceae: *Ficus* sp.; Oleaceae: *Olea europea*.

پراکنش در جهان و ایران. در مناطق نیمه‌گرمسیری در محیط آزاد و نقاط نسبتاً سرد در گلخانه‌ها وجود دارد. در ایران از استان‌های سیستان و بلوچستان، گیلان و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 24).

زیست‌شناسی. شپشک سپردار کاملیا بدون دخالت حشره نر تولید مثل می‌نماید (Schmuttere, 1952). در نیوزلند دارای 2 نسل در سال (Tomkins *et al*., 1992) و در ایتالیا نیز دو نسل (Bianchi *et al*., 1994) گزارش شده است. در ایران روی بیولوژی آن مطالعه‌ای انجام نشده است.

شکل 22- *H. rapax* (اصلی)



شکل 23- حشره ماده *Hemiberlesia rapax* (Comstock)

(اصلی)

شکل 24- پراکنش *H. rapax* در ایران

اهمیت اقتصادی. Beardsley and González (1975) این شپشک را یکی از 43 شپشک سپردار آفت در جهان می‌دانند. در نیوزیلند آفت مهم کیوی شناخته شده و استراتژی مدیریت و عوامل کنترل طبیعی را برای مهار آن وارد کرده‌اند (Stevens *et al.*, 1994). در ایران از آفات مهم شمشاد نعنایی و شمشاد معمولی محسوب می‌شود، در نتیجه حمله این حشره، گیاه ضعیف و زرد شده و مقدار زیادی از آنها خشک می‌شوند (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

شپشک سپردار واوی مرکبات (شکل 27-25) ***Lepidosaphes beckii* (Newman)**

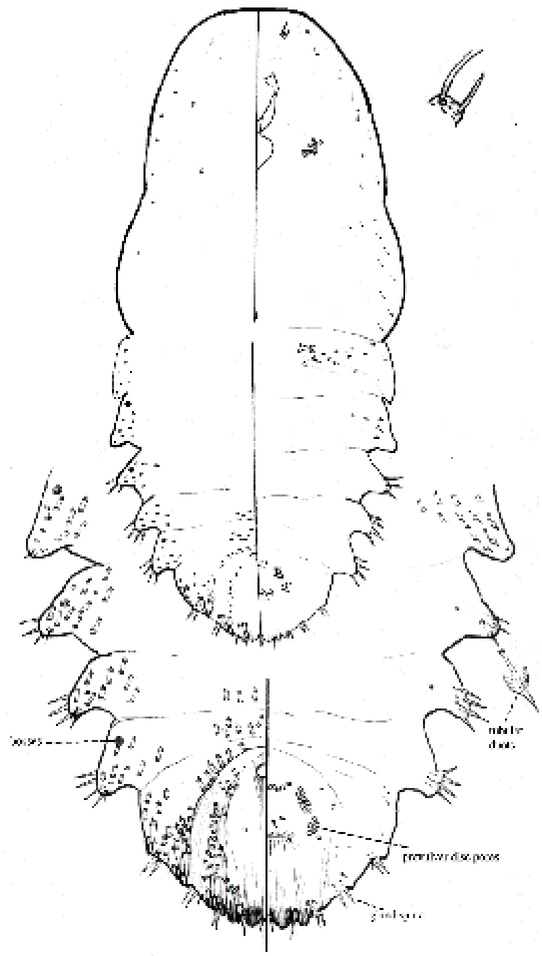
Coccus beckii Newman, 1869: 217–218.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده گلابی و یا واوی شکل، کمی تا حدی محدب، قهوه‌ای روشن تا تیره، 2/5-3/0 میلی‌متر طول؛ پوسته پورگی واقع در حاشیه سپر ماده. سپر حشره نر کوچک‌تر از سپر ماده، و معمولا در حدود 1/0 میلی‌متر طول(شکل 25) . حشره ماده بالغ اسلاید شده گلابی شکل، عریض در اولین مفصل شکم. لوب‌های کناری مفصل‌های شکم به‌خوبی رشد کرده. منافذ تنفسی (spiracles) جلویی با 10-6 روزنه دیسکی شکل، منافذ تنفسی عقبی بدون روزنه. لوب‌های میانی رشد کرده، کناره‌های لوب‌ها دندانه‌دار؛ لوب‌های جفت دوم دولوبه (bilobed). خارهای غده‌ای (gland spines) با فرمول 2-2-2، واقع بین مفصل‌های ششم تا هشتم، و حدود 23 عدد واقع در هر طرف حاشیه بدن، از پس‌قفس سینه تا لوب چهارم. ماکروداکت‌ها در 2 اندازه، اندازه بزرگ واقع در حاشیه پیژیدیوم، 5 تا 7 عدد در هر طرف؛ ماکروداکت‌های کوچک‌تر به تعداد زیاد، 1 ماکروداکت کوچک واقع در مفصل VII، و ماکروداکت‌های دیگر به شکل گروهی واقع در مفصل‌های سینه‌ای تا مفصل VI شکم. میکروداکت‌های سطح زیرین بدن در گروه‌های زیرحاشیه‌ای مفصل پنجم، ششم، و واقع در تمام حاشیه بدن به تعداد زیاد. لکه‌های تیره (bosses) واقع در مفصل‌های اول و دوم و چهارم، و مفصل پنجم ناحیه شکم. فاقد خار (spur) بین مفصل‌های شکمی. مجاری غده‌ای (tubular ducts) واقع در پس‌قفس سینه و مفصل‌های اول و دوم شکم. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا در 5 گروه (شکل 26).

شکل 25- حشره ماده *L. beckii* (اصلی)

میزبان‌های گیاهی. شپشک سپردار واوی مرکبات پلی‌فاژ، از روی حدود 176 جنس متعلق به 83 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). میزبان‌های اصلی آن گونه‌های مختلف مرکبات هستند. این شپشک روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران علاوه بر مرکبات از *Buxus hyrcana* (Buxaceae) و *Camellia sinensis* (Rutaceae) گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سپردار واوی مرکبات منشا جغرافیایی oriental دارد، و در حال حاضر در مناطق جغرافیایی گرمسیر و نیمه‌گرمسیر پراکندگی دارد (Gill, 1997). این سپردار برای اولین بار روی درختان مرکبات رامسر مشاهده شد و



شکل 26- حشره ماده (Newman) ***Lepidosaphes gloveri*** (اصلی)

احتمالاً در سال 1316 همراه با نهال‌های مرکبات از فلسطین به ایران وارد شده است (Davatchi and Taghizadeh, 1954) (شکل 27).

زیست‌شناسی. شپشک سپردار واوی مرکبات به‌صورت دوجنسی، و یا بکرزایی تکثیر می‌یابد. معمولا بسته به شرایط محیطی تا چهار نسل در سال دارد؛ زمستان‌گذرانی آن در مناطق سردتر به‌صورت تخم است (Watson, 2005). این شپشک شرایط مرطوب را ترجیح می‌دهد و در قسمت‌های سایه درخت و روی برگ‌ها و میوه‌ها مشاهده می‌شود. در ایران، به‌طور معمول زمستان را به‌صورت ماده سن 2 و ماده بالغ می‌گذراند. اگر زمستان زیاد سرد نباشد عده‌ای از ماده‌ها زیر سپر تخم‌ریزی می‌نمایند، بنابراین این حشره در تمام سال در کلیه مراحل مختلف زندگی یعنی تخم، پوره و بالغ مشاهده می‌شود؛ تعداد تخم‌های سپردار واوی تا 300 عدد ذکر شده است، تصور می‌رود 3 تا 4 نسل در سال داشته باشد (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

اهمیت اقتصادی. در حال حاضر خسارت آن علاوه بر مرکبات روی گیاه چای و شمشاد نیز مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a).

دشمنان طبیعی. گونه‌ای از جنس *Prospaltella* از خانواده Aphelinidae برای اولین‌بار در سال 1325 در گیلان روی سپردار واوی مرکبات که تا 95% آفت را مبتلا ساخته است مشاهده شد، پارازیت مذکور به‌هیچ‌وجه شپشک قهوه‌ای مرکبات را مورد حمله قرار نمی‌دهد (Kiriukhin, 1946b).

ملاحظات. شپشک واوی مرکبات بیشترین شباهت را با سپردار *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) دارد؛ اما در نداشتن خارها (spurs) ، دارا بودن bosses در مفصل‌های 1 و 2 و 4 و بندرت مفصل 3 از سپردار واوی نارون متمایز می‌شود.

شکل 27- نقشه پراکنش ***L. beckii*** در ایران

شپشک سپردار الفی مرکبات (شکل 30-28) ***Lepidosaphes gloveri* (Packard)**

Aspidiotus gloverii Packard, 1869: 527.

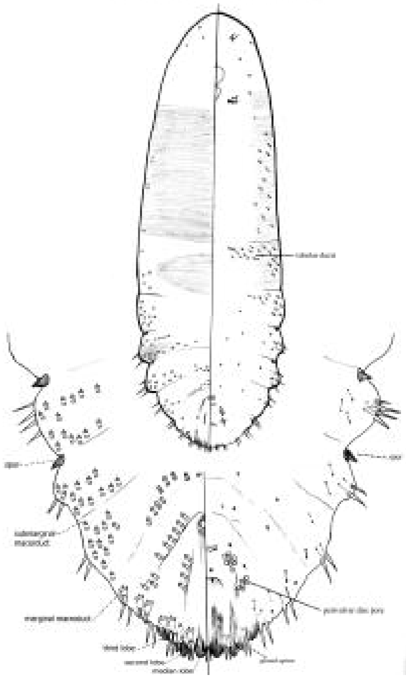
صفات تشخیصی. سپر حشره ماده 2/5-3/5 میلی‌متر طول، عرض آن کم‌تر از 0/6 میلی‌متر، کشیده و با کناره‌های موازی، اندکی محدب؛ زرد قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره. پوسته پورگی واقع در انتهای سپر. سپر حشره نر شبیه به ماده، ولی کوچک‌تر (شکل 28).

حشره ماده بالغ اسلاید شده کشیده. مفصل‌های سینه و اولین مفصل شکم در مرحله بلوغ سخت شده. پیژیدیوم با یک جفت لوب میانی موازی، فضای بین لوب‌ها کمتر از پهنای یک لوب؛ لوب‌های جفت دوم شبیه به لوب‌های میانی اما کوچک‌تر، و دولوبه (bilobed)؛ لوب‌های سوم و چهارم جایگزین با یک سری برجستگی‌های سخت‌شده. پارافیزها کوچک و نازک، واقع در کناره‌های داخلی و خارجی لوب‌های میانی و لوب داخلی لوب‌های دوم. ماکروداکت‌های حاشیه پشتی، به تعداد 6 در هر طرف پیژیدیوم؛ ماکروداکت‌های زیرحاشیه‌ای و زیرمیانی و میانی کوچک‌تر از ماکروداکت‌های حاشیه‌ای؛ مفصل VI شکمی با یک ردیف 5 یا 6 ماکروداکت؛ مفصل‌های I–V دارای تعداد زیادی ماکروداکت؛ یک داکت کوچک واقع در بالای لوب خارجی لوب دوم. غده‌های خاری (gland spines) واقع بین مفصل‌های شکمی. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا به تعداد 5 گروه واقع در ناحیه زیرین بدن. مجاری غده‌ای (tubular ducts) واقع در پیش قفس سینه و اولین مفصل شکم در سطح زیرین بدن. spurs واقع بین مفصل‌های II–IV، به‌تعداد 3 (شکل 29).

میزبان‌های گیاهی. شپشک سپردار الفی مرکبات پلی‌فاژ، از روی حدود 37 جنس متعلق به 26 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017)، گونه‌های مختلف مرکبات از میزبان‌های ترجیحی آن هستند. این شپشک روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران فقط روی مرکبات گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سپردار الفی مرکبات احتمالاً بومی شرق دور قاره آسیا است (Gill, 1997)، و در حاضر در مناطق جغرافیایی گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دنیا پراکندگی دارد (Nakahara, 1982). این شپشک برای اولین بار از بندر انزلی مشاهده

شکل 28- *L. gloveri*
(http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Lepidosaphes-gloverii-img58274.html)



شکل 29- حشره ماده *Lepidosaphes gloveri* (Packard)

شد، ولی سپس به رامسر و تنکابن سرایت کرد، و از آفات مهم مرکبات محسوب می‌شود و خسارت آن در بعضی نقاط به‌مراتب بیش از زیان سپردار قهوه‌ای می‌باشد (Davatchi and Taghizadeh, 1954). این شپشک توسط Moghaddam (2013a) از استان مازندران گزارش شده است (شکل 30).

زیست‌شناسی. تکثیر شپشک سپردار الفی مرکبات به‌صورت دوجنسی انجام می‌گیرد. معمولا بسته به شرایط محیطی دو تا چهار نسل در سال دارد (Gill, 1997). زمستان-گذرانی آن در ایران به‌صورت پوره سن دوم و یا ماده بالغ می‌باشد و گاهی زیر سپر بعضی از ماده‌ها مقداری تخم دیده می‌شود. در شمال ایران حداقل سه نسل در سال

ایجاد می‌نماید. ماده‌های بالغ و یا پوره‌های سن دوم که در بهار بالغ شده‌اند تخم‌ریزی خود را در اواسط بهار تمام کرده و پوره‌های نسل اول از اواسط اردیبهشت ظاهر می‌شوند (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

اهمیت اقتصادی. سپردار الفی مرکبات در ایران منحصراً از روی مرکبات جمع‌آوری شده است و فقط یک بار روی بوته‌های کاملیا در گلخانه رامسر مشاهده شده‌است (Davatchi and Taghizadeh, 1954). این شپشک به تمام قسمت‌های درخت اعم از برگ و میوه و شاخه حمله می‌کند و مانند سپردار واوی شاخه‌های جوان و سبز را به سایر قسمت‌های دیگر درخت ترجیح می‌دهد، در اثر حمله این حشره لکه‌های زرد روی برگ دیده نمی‌شود ولی همانطور که برای سپردار واوی گفته شد اگر آلودگی شدید باشد برگ‌ها و میوه‌ها ریخته و شاخه‌های جوان خشک می‌شوند (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

دشمنان طبیعی. تا کنون مطالعه‌ای روی دشمنان طبیعی این شپشک انجام نشده است.

شکل 30- نقشه پراکنش *L. gloveri* در ایران

شپشک سپردار سفید (شکل 32-31) **_Parlatoria crypta_ McKenzie**

Parlatoria crypta McKenzie, 1943: 156.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده بیضی‌شکل تا نیمه‌گرد، اندکی محدب. خاکستری تیره، با پوسته پورگی زرد کهربایی. سپر حشره نر خطی شکل، و خاکستری (شکل 31). حشره ماده بالغ اسلاید شده نیمه گرد. فاقد غده سینه‌ای (thoracic tubercle). منافذ تنفسی جلویی با 5-2 غده دیسکی شکل. پیژیدیوم دارای 3 جفت لوب؛ و لوب‌های جفت چهارم و پنجم شبیه به شانه‌ها. لوب‌های میانی با دو فرورفتگی در دو طرف؛ لوب‌های جفت دوم و سوم هر کدام با 1 فرورفتگی در کناره خارجی. شانه‌ها (plates) واقع بین مفصل‌های VI–VIII، در انتها ریشه‌دار و باریک، شانه‌های روی مفصل‌های IV

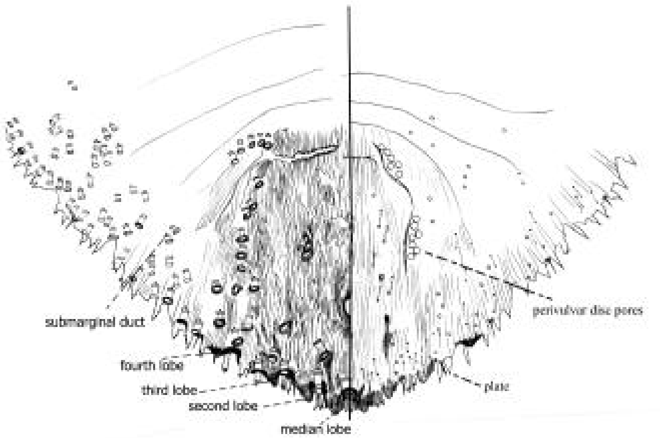
و V، نسبتاً باریک، کناره خارجی آن ریشه‌دار؛ شانه‌های واقع در مفصل‌های پرپیژیدیوم به تعدادکم و پراکنده. ماکروداکت‌های حاشیه پشتی 5 جفت، واقع در مفصل‌های پیژیدیوم؛ داکت‌های زیرحاشیه‌ای به تعداد زیاد، واقع در مفصل‌های I–VII، 1 یا 2 داکت زیرمیانی واقع در اطراف حلقه مخرجی؛ و تعدادی داکت زیرمیانی واقع در مفصل‌های شکمی III–V. میکروداکت‌های سطح زیرین بدن واقع در ناحیه زیرحاشیه‌ای و میانی مفصل‌های شکمی. مجاری غده‌ای (duct tubercles) واقع در prosoma. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا واقع در 4 گروه (شکل 32) .

میزبان‌های گیاهی. شپشک سپردار *P. crypta* پلی‌فاژ، از روی حدود 39 جنس متعلق به 24 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). این شپشک روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران از روی 24 گونه میزبان گیاهی متعلق به 14 خانواده گزارش شده‌است، که مرکبات از میزبان‌های اصلی است (Moghaddam, 2013a):

Anacardiaceae: *Mangifera indica*; Apocynaceae: *Calotropis procera*; *Nerium oleander*; Arecaceae: *Phoenix dactylifera*; Asparagaceae: *Yucca baccata*; Boraginaceae: *Cordia* sp.; Convolvulaceae: *Ipomoea* sp.; Fabaceae: *Acacia* sp., *Albizzia lebbek*, *Glycyrrhiza glabra*, *Indigofera argentea*;: Lythraceae: *Lawsonia inermis*; Meliaceae: *Melia azadirachta*; Moraceae: *Ficus bengalensis*; *Morus alba*; Myrtaceae: *Myrtus communis*; Oleaceae: *Fraxinus excelsior*, *Olea europea*; Polygonaceae: *Calligonum comosum*; Rhamnaceae: *Ziziphus spina-christi*; Rosaceae: *Malus domestica*, *Pyrus communis, Rosa* sp.; Rutaceae: *Citrus limonia*.

شکل 31- *P. cypta* (اصلی)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سپردار ***P. crypta*** احتمالاً از کشور هندوستان منشا گرفته است (Balachowsky, 1953)، و در حاضر در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیری دنیا پراکندگی دارد. در ایران از استان‌های بوشهر، فارس، هرمزگان، کرمان، کرمانشاه، خوزستان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 33).



شکل 32- حشره ماده *Parlatoria cypta* McKenzie (اصلی)

دشمنان طبیعی. تا کنون مطالعه‌ای روی دشمنان طبیعی این شپشک در ایران انجام نشده است.

زیست‌شناسی. شپشک *P. crypta* زمستان را در استان سیستان و بلوچستان به‌صورت پوره سن دو و در نواحی گرم‌تر به صورت حشرات کامل نابالغ در روی شاخه‌ها و تنه درختان می‌گذراند. حشرات ماده در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. دوره زندگی با توجه به شرایط فصل در حدود 30 تا 50 روز است. نویسنده تعداد نسل این حشره تا دو نسل برآورد کرده است (منیری و همکاران، 1389).

شکل 33- نقشه پراکنش *P. crypta* در ایران

اهمیت اقتصادی. شپشک *P. crypta* یکی از آفات مهم درختان مثمره و غیر مثمره در نیمه جنوبی ایران است، و خسارت آن روی بعضی از درختان بخصوص روی درخت انبه قابل ملاحظه است.

ملاحظات. این شپشک شباهت بسیاری با شپشک سپردار زیتون *P. oleae* دارد، و تنها تفاوت آن در تعداد شانه‌ها (plates) بین لوب سوم و چهارم است، که در *P. crypta* 3 عدد ولی در *P. oleae* 4 عدد است.

شپشک سپردار بنفش زیتون (شکل 36-34) ***Parlatoria oleae* (Colvée)**

Diaspis oleae, Colvée 1880, 40.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده بالغ 2-1 میلی‌متر، گرد تا بیضی پهن، اندکی محدب. سفید یا خاکستری. پوسته پورگی نیمه مرکزی، قهوه‌ای تا سبز-زرد. سپر حشره نر سفید و خطی شکل (شکل 34).

حشره ماده بالغ اسلاید شده 1/5-1 میلی‌متر، گلابی شکل، عریض در قسمت پس‌قفس سینه. شاخک‌ها با 1 عدد موی بلند. فاقد غدد سینه‌ای (thoracic tubercles). منافذ تنفسی جلویی با 5-2 غده دیسکی شکل پیژیدیوم دارای 6 جفت لوب، لوب‌های پنجم و ششم کوچک اما سخت‌شده، بدون پارافیز. 3 جفت لوب میانی، دوم و سوم هر کدام با یک فرورفتگی در کناره خارجی. شانه‌های (plates) میانی و کناری باریک، در انتها ریشه‌ای، گاهی کوتاه‌تر از لوب‌ها؛ 4 شانه واقع بین لوب‌های جفت سوم و چهارم. ماکروداکت‌های حاشیه پیژیدیوم کوتاه و پهن، هم‌اندازه. ماکروداکت‌های کوچک‌تر زیرحاشیه‌ای و زیرمیانی به تعداد 5-3، واقع در مفصل IV. مجاری غده‌ای (tubercle ducts) واقع در 5-3 گروه در سطح زیرین prosoma. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا واقع در 4 یا 5 گروه (شکل 35).

میزبان‌های گیاهی. شپشک بنفش زیتون پلی‌فاژ، از روی حدود 100 جنس متعلق به 56 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). این شپشک روی اغلب درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار وجود دارد (Kaussari, 1946). در ایران از روی 35

گونه میزبان گیاهی متعلق به 17 خانواده گزارش شده‌است، که مرکبات یکی میزبان‌های اصلی است (Moghaddam, 2013a):

Anacardiaceae: *Pistacia mutica*, *Rhus coriaria*; Apiaceae: *Heracleum persicum*; Apocynaceae: *Nerium oleander*; Asparagaceae: *Asparagus plumosus*; Berberidaceae: *Berberis vulgaris*; Boraginaceae: *Cordia myxa*; Ebenaceae: *Diospyrus kaki*; Fabaceae: *Astragalus* sp., *Gleditsia* sp., *Robinia pseudo-acacia*; Fagaceae: *Quercus* sp.; Juglandaceae: *Juglans regia*; Lythraceae: *Punica granatum*; Malvaceae: *Hibiscus syriacus*; Oleaceae: *Fraxinus excelsior*, *Jasminum officinalis*, *Olea europea*; Rhamnaceae: *Rhamnus* sp.; Rosaceae: *Cotoneaster vulgaris*, *Crataegus ambigua*, *Cydonia vulgaris*, *Malus domestica*, *Mespilus germanica*, *Persica vulgaris*, *Prunus amygdalus*, *P. armenica*, *P. avium*, *P. caspica*, *Pyrus communis*, *P. persica*, *Rosa damascena*; Rutaceae: *Citrus* sp.; Salicaceae: *Populus tremula*; Ulmaceae: *Ulmus campestris*.

Kiriukhin (1948) تعداد دیگر از میزبان گیاهی را برای این شپشک مشخص کرده است:

Moraceae: *Ficus carica*, *Morus alba*; Aquifoliaceae: *Ilex aquifolia*; *Ligustrum vulgare*; Oleaceae: *Syringa vulgaris*; Rosaceae: *Crategus monogyna*.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سپردار *P. oleae* احتمالاً از کشور هندوستان منشا گرفته است (Balachowsky, 1953)، و در حاضر در مناطق گرمسیری و نیمه

شکل 34- *P oleae* (اصلی)

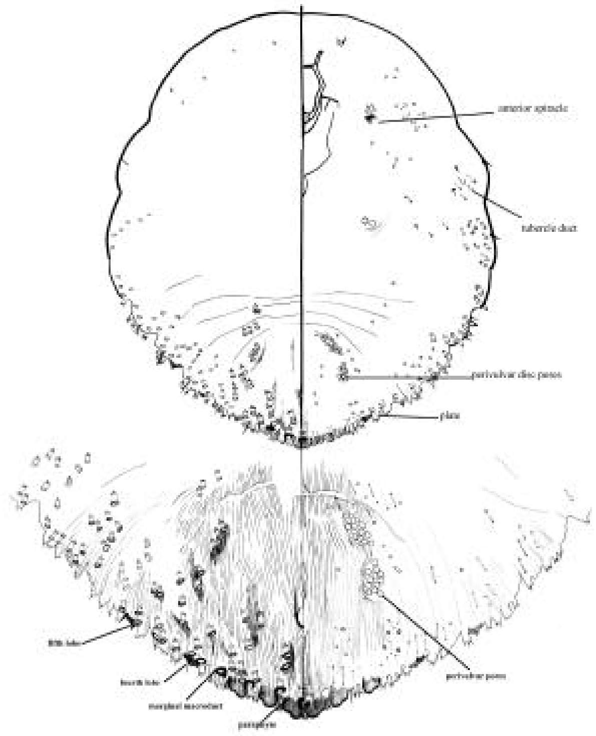
گرمسیری دنیا پراکندگی دارد. در ایران از استان‌های اردبیل، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، البرز، اصفهان، فارس، گیلان، گلستان، کرمان، کرمانشاه، خراسان رضوی، خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مازندران، سیستان و بلوچستان، تهران و یزد گزارش شده است. (Moghaddam, 2013a) (شکل 36).

زیست‌شناسی. این آفت زمستان را به‌صورت پوره سن 2 می‌گذراند و معمولا 2 تا 3 نسل در ایران گزارش شده‌است (Kiriukhin, 1948).

اهمیت اقتصادی. شپشک بنفش زیتون آفت رایج درختان زیتون است، ولی روی بسیاری از درختان میوه و غیرمثمر نیز فعالیت دارد، هم‌چنین آفت درختان سیب، هلو و آلو در ایران محسوب می‌شود (Kozár *et al*., 1996). ***P. oleae*** شاخه، برگ و میوه درختان میزبان آلوده می‌کند در جمعیت‌های بالا باعث ریزش برگ‌ها، و خشک شدن شاخه‌ها می‌شود. خسارت این شپشک روی درختان مرکبات مشاهده شده است، ولی خسارت آن در ایران روی مرکبات در مقایسه با زیتون ناچیز است.

دشمنان طبیعی. در ایران دشمنان طبیعی زیادی روی شپشک بنفش زیتون گزارش شده است: *Habrolepis pascuorum* Mercet (Encyrtidae) (Fallahzadeh and Japoshvili, 2009)؛ *Aphytis mytilaspidis* (Le Baron) از خانواده Aphelinidae (Moravvej *et al*., 2016). Kiriukhin (1948) کفشدوزک‌های *Coccinella septempunctata* (Linnaeus)، *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus)، *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus) از خانواده Coccinellidae و از زنبورهای پارازیتوئید *Aphytis chrysomphali* Mercet و *A. proclia* Walker را نام می‌برند، و معتقد است که پارازیتوئیدهای فوق، آفت را تا 100% از بین می‌برند. زنبور *Aphytis maculicornis* (Masi) از ایران جهت مبارزه بیولوژیک *P. oleae* در سال 1951 به کالیفرنیا برده شد که البته تاثیری در کاهش جمعیت شپشک نداشته است (Delucchi, 1975).

ملاحظات. شپشک بنفش زیتون از سایر گونه‌های جنس *Parlatoria* به واسطه داشتن یک فرورفتگی خارجی در لوب‌های دوم و سوم، 6 جفت لوب و 4 شانه بین لوب‌های سوم و چهارم مشخص می‌شوند.



شکل 35- حشره ماده *Parlatoria oleae* (Colvee) (اصلی)

شکل 36- نقشه پراکنش *P. oleae* در ایران

شپشک سپردار بنفش مرکبات (شکل 39-37)

***Parlatoria pergandii* Comstock**

Parlatoria pergandii Comstock, 1881: 327-328.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده 1/0-2/0 میلی‌متر طول 1-0.7 میلی‌متر عرض، گرد تا بیضی، اندکی محدب، قهوه‌ای مایل به زرد تا قهوه‌ای تیره، پوسته پورگی انتهایی. سپر حشره نر کشیده، 1/0 میلی‌متر طول، و اغلب با یک نوار سبز میانی روی سپر مشخص است (شکل 37).

حشره ماده اسلاید شده غشایی، گلابی شکل تا گلابی کشیده. منافذ تنفسی جلویی هر کدام با 5-3 روزنه دیسکی شکل پیژیدیوم با 3 جفت لوب مشخص، هر کدام دارای

فرورفتگی در طرفین؛ لوب جفت چهارم سخت شده، معمولاً نصف اندازه لوب سوم، اما در کناره خارجی دندانه‌دار؛ همچنین لوب پنجم کوچک‌تر از سایر لوب‌ها. پارافیزها واقع در کناره داخلی و خارجی لوب‌های میانی، دوم و سوم. شانه‌ها در انتها منشعب، باریک بین لوب‌های میانی، دوم و سوم، پهن و گرد خارج از لوب‌ها. دارای ماکروداکت‌های حاشیه‌ای و زیرحاشیه‌ای، به تعداد زیاد تا حدود مفصل اول شکم؛ فاقد ماکروداکت‌های میانی در پیژیدیوم؛ اما دارای 2 تا 3 میکروداکت زیرمیانی بالای سطح محل روزنه‌های اطراف ژنیتالیا. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا واقع در 4 گروه. مجاری غده‌ای (duct tubercles) ها واقع در ناحیه زیرین بدن، اطراف سینه و مفصل اول شکم (شکل 38).

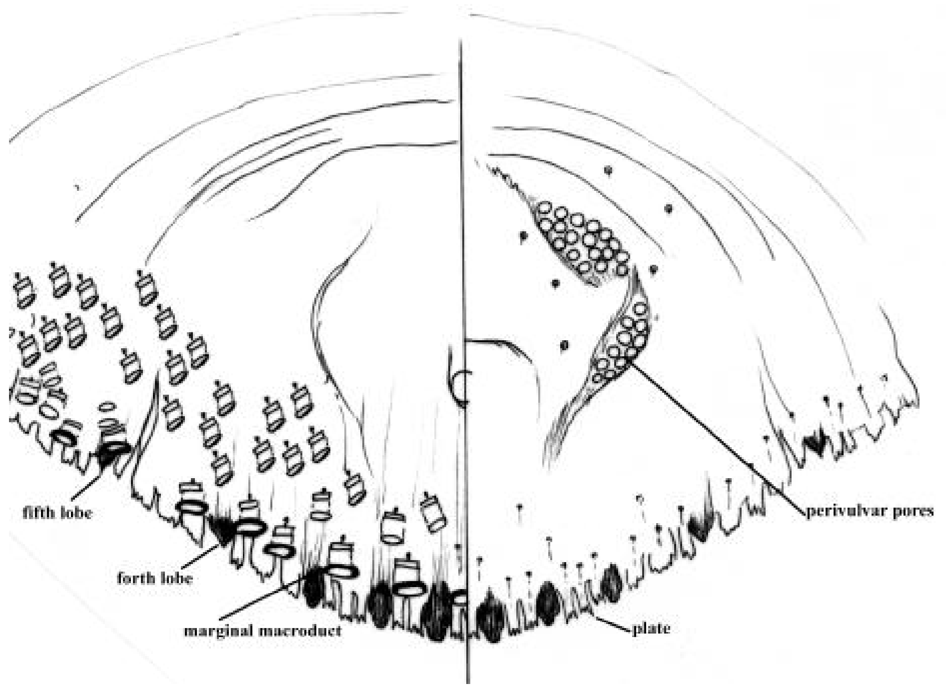
میزبان‌های گیاهی. شپشک *P. pergandi* پلی‌فاژ و از حدود 53 جنس از 34 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017)، مرکبات از میزبان‌های ترجیحی این گونه است. در ایران علاوه بر مرکبات بر روی ***Prunus laurocerasus*** از خانواده Rosaceae گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک بنفش مرکبات در حال حاضر در بسیاری از مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دنیا پراکنش دارد، بخصوص در کشورهایی که مرکبات رشد می‌کند در مناطق سردسیر در گلخانه‌ها انتشار دارد. این شپشک برای اولین بار توسط کوثری روی درختان مرکبات ساری مشاهده شد، در کوتاه مدت در بابل، رامسر، لاهیجان و لاکان و هم‌چنین در گلخانه‌های تهران روی کاملیا دیده شد (شکل 39)

شکل 37- *P. perganid*
(http://www.agraria.org/entomologia-agraria/cocciniglia-grigia-agrumi.htm)

(Davatchi and Taghizadeh, 1954). به نظر می‌آید گسترش این آفت در ایران محدود شده و در حال حاضر از استان مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 37).

زیست‌شناسی. روی تمام قسمت‌های گیاه، عمدتاً برگ‌ها و گاهی روی تنه، شاخه‌ها و میوه‌ها هم مشاهده شده است. شپشک *P. pergandi* بصورت جنسی تکثیر می‌یابد؛ معمولا بسته به شرایط آب و هوایی سه تا چهار نسل در سال دارد (Kosztarab, 1996). Bodenheimer (1951) معتقد است که این شپشک به درختان بالای ده سال خسارت وارد می‌کند، زیرا *P. pergandi* مناطق سایه را بیشتر ترجیح می‌دهد. در ایران زمستان‌گذرانی به‌صورت ماده بالغ که گاهی مقداری تخم گذارده است و یا به‌صورت پوره سن 2 است. در سال دو نسل کامل و یک نسل ناقص ایجاد می‌نماید (Davatchi and Taghizadeh, 1354).



شکل 38- حشره کامل *Parlatoria pergandi* Comstock (اصلی)

اهمیت اقتصادی. شپشک *P. pergandi* به عنوان آفت مرکبات در کشورهای منطقه جنوب پاسیفیک گزارش شده است (Williams and Watson, 1987). در خسارت‌های بالا باعث خزان زودرس برگ‌ها، خشک شدن شاخه‌ها و بالاخره منجر به مرگ درخت می‌شود (Walker and Deitz, 1979). پراکنش آن در ایران محدود به مازندران است، گرچه Davatchi and Taghizadeh (1954) شدت آلودگی آن را با سپردار قهوه‌ای *Ch. dictyospermi* برابر می‌داند، و در ضمن خسارت روی بوته‌های چای نیز گزارش شده است.

دشمنان طبیعی. در ایران مطالعه‌ای روی دشمنان طبیعی *P. pergandi* انجام نشده است.

شکل 39- نقشه پراکنش *P. pergandi* در ایران

شپشک سپردار سیاه مرکبات (شکل 42-40) *Parlatoria ziziphi* **(Lucas)**

Coccus ziziphi Lucas, 1853: xxix.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده کامل 1/25-2/0 میلی‌متر طول؛ خاکستری روشن مایل به قهوه‌ای، نیمه‌مربع با گوشه‌های گرد شده، همراه با حاشیه سفید رنگ در انتهای عقبی سپر؛ پوسته پوره سن اول در انتهای سپر مادری و سیاه‌رنگ. سپر حشره نر سفید، 0/8 میلی‌متر طول (شکل 40) .

حشره ماده کامل اسلاید شده غشایی، نیمه‌گرد با لوب‌های جانبی گوش-مانند (earlike lobes) در دو طرف سر. پیژیدیوم دارای سه جفت لوب، لوب چهارم به شکل برجستگی سخت‌شده، لوب پنجم شانه مانند. شانه‌ها در انتها ریش‌ریش شده، تا مفصل دوم شکم ادامه دارد. ماکروداکت‌های پشتی در دو اندازه؛ ماکروداکت‌های حاشیه‌ای کمی بزرگ‌تر از ماکروداکت‌های زیرحاشیه‌ای، واقع تا مفصل پس‌سینه‌ای. داکت‌های سطح زیرین بدن واقع در ناحیه زیرمیانی مفصل‌های پرپیژیدیوم تا تا نزدیک شاخک‌ها. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا در 4 و بندرت در 5 گروه (شکل 41).

میزبان‌های گیاهی. شپشک سپردار سیاه مرکبات از روی حدود 16 جنس و 12 خانواده گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017)، و در ایران فقط از روی مرکبات جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a).

پراکنش در جهان و ایران. سپردار سیاه مرکبات نسبت به سپردار قهوه‌ای *Ch. dictyospermi* پراکنش به‌مراتب محدود و کوچک‌تر دارد، این حشره در شمال ایران در گرگان، بابلسر، بابل، کیاکلا، امیرکلا، فریدون‌کنار و مختصری در ساری مشاهده شده‌است (Davatchi and Taghizadeh, 1954). این نویسندگان معتقدند که سپردار سیاه مرکبات در حدود 50 سال قبل با نهال‌های نارنگی از ایتالیا به ایران آورده شده است، ولی در این مدت طولانی نتوانسته است مانند بعضی دیگر از آفات مرکبات در شمال ایران توسعه یابد و تصور بر این است که سلطه سپردار قهوه‌ای در مناطق مزبور

نقش مهمی در این‌باره بازی می‌کند. در حال حاضر از استان گیلان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 42).

زیست‌شناسی. سپردار سیاه مرکبات زمستان را به‌صورت ماده بالغ و گاهی به‌شکل پوره سن 2 می‌گذراند. خروج پوره‌ها از تخم تدریجی و طولانی است، در شمال ایران از اواسط اردیبهشت شروع می‌شود. احتمالا دوره یک نسل این حشره حدود 60 تا 70 روزاست. این شپشک در شمال ایران دو نسل کامل و یک نسل ناقص دارد، نسل دوم در اوایل شهریور ماه شروع و تا مهرماه ادامه دارد (Davatchi and Taghizadeh, 1354).

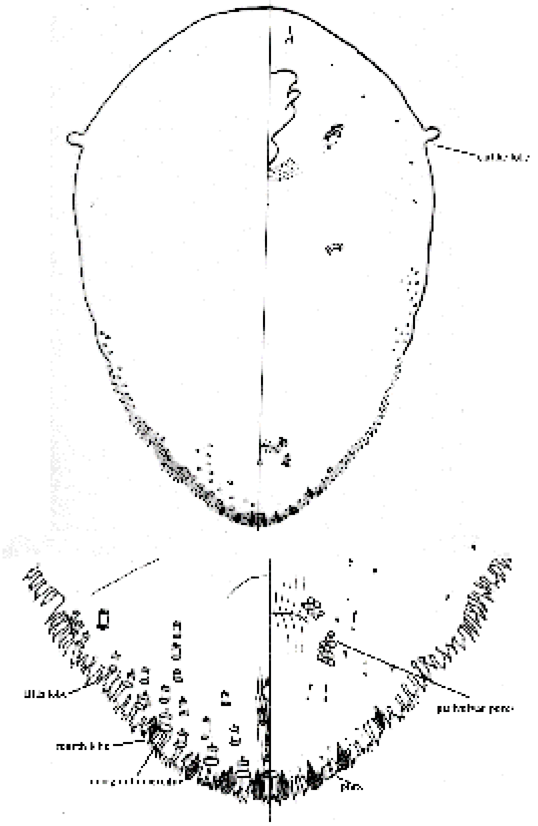
اهمیت اقتصادی. گرچه وسعت انتشار این حشره محدود است، بعکس شدت آن در نقاط آلوده فوق‌العاده زیاد است، گاهی برگ‌ها، میوه‌ها و شاخه‌های جوان کاملا از سپردار مزبور پوشیده می‌شوند و ندرتاً تنه درخت هم آلوده می‌شوند. آنچه که قابل توجه است که حمله شپشک سپردار سیاه مرکبات بعکس سپردار قهوه‌ای منجر به ریزش زیاد برگ‌ها نمی‌شود و غالباً درخت‌های آلوده، بیشتر برگ‌ها و مقداری از میوه‌های خود را نگه می‌دارند، ولی درخت‌های مزبور فوق‌العاده ضعیف و محصول آن‌ها غیرمرغوب و خراب می‌شود (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

ملاحظات. شپشک سپردار *P. ziziphi* را به‌راحتی می‌توان از سایر گونه‌های *Parlatoria* توسط دو لوب گوش-مانند (ear-like) واقع در حاشیه منافذ تنفسی جلویی و سپر مربعی شکل در یک هاله سفیدرنگ انتهای عقبی سپر شناسایی کرد.

دشمنان طبیعی. تا کنون کنه .*Leibstadia* sp از راسته Oribatida و زنبور *Aphytis chrysomphali* (Mercent) از خانواده Aphelinidae معرفی شده‌اند (Farahbakhsh, 1961).

شکل 40- *P ziziphi*

(http://www.mindenpictures.com/)



شکل 41- حشره ماده *Parlatoria ziziphi* (Lucas) (اصلی)

شکل 42- نقشه پراکنش ***P. ziziphi*** در ایران

شپشک سپردار سفید توت (شکل 45-43)

Pseudaulacaspis pentagona **(Targioni Tozzetti)**

Diaspis pentagona Targioni Tozzetti, 1886: 1.

صفات تشخیصی. سپر حشره ماده کامل کم و بیش گرد، محدب، سفید یا زرد سفید، 1/5-2/8 میلی‌متر قطر، پوسته پورگی زرد یا قرمز-قهوه‌ای، نیمه مرکزی. سپر حشره نر شبیه به سپر حشره ماده، باریک‌تر، با کناره‌های موازی، و گاهی با برجستگی طولی میانی (شکل 43).

حشره ماده بالغ اسلاید شده گلابی شکل، عریض در prosoma. مفصل‌های سینه و پرپیژیدیوم، با لوب‌های کناری رشد کرده. شاخک‌ها به‌هم نزدیک شده، هر کدام با 1 مو. منافذ تنفسی جلویی هر کدام با حدود 18-10 روزنه دیسکی شکل. پیژیدیوم دارای 4 یا 5 جفت لوب؛ فاقد لوب جفت پنجم یا بسیار کوچک؛ لوب‌های میانی برجسته، مخروطی شکل، و در قاعده متصل به‌هم؛ لوب‌های جفت دوم و سوم کوچک، و مخروطی شکل. پارافیزها محدود به لوب‌های میانی و دوم. خارهای غده‌ای رشد کرده، واقع بین مفصل‌های V–VIII، در انتها با دو شاخه. فاقد خار غده‌ای میانی؛ خارهای غده‌ای در مفصل‌های پرپیژیدیوم خاری شکل. ماکروداکت‌ها در 2 اندازه؛ ماکروداکت‌های حاشیه‌ای پشتی بزرگ و ماکروداکت‌های زیرحاشیه‌ای و زیرمیانی کوچک‌تر، منظم در یک ردیف، واقع در مفصل‌های II–V. میکروداکت‌های سطح زیرین بدن در ناحیه زیرحاشیه مفصل‌های V تا VII هر کدام با 8-4 عدد؛ داکت‌های پرپیژیدیوم در ناحیه زیرمیانی در مفصل‌های سینه‌ای تا مفصل‌های II یا III. روزنه‌های اطراف ژنیتالیا در 5 گروه (شکل 44).

میزبان‌های گیاهی. شپشک سفید توت پلی‌فاژ و روی میزبان‌های گیاهی فراوانی فعالیت دارد، ولی تاکنون روی سوزنی‌برگان مشاهده نشده است (Miller and Davidson, 2005). تعداد میزبان‌های گزارش شده برای این آفت حدود 214 جنس در 83 خانواده برآورد شده است (Garcia *et al.*, 2017). گرچه در ایران آفت اصلی توتستان‌های شمال ایران است ولی خسارت آن روی مرکبات نیز مشاهده شده است. در

ایران از روی 7 گونه میزبان گیاهی متعلق به 7 خانواده جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

Actinidiaceae: *Actinida chinensis*; Juglandaceae: *Juglans regia*; Moraceae: *Morus alba*; Pinaceae: *Pinus* sp.; Rosaceae: *Prunus persica*; Rutaceae: *Citrus bigaradia*; Salicaceae: *Salix* sp.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سفید توت بومی شرق آسیا است (Miller and Davidson, 2005) و از گونه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری محسوب می‌شوند. در حال حاضر از استان‌های اردبیل، گیلان، گلستان و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 45).

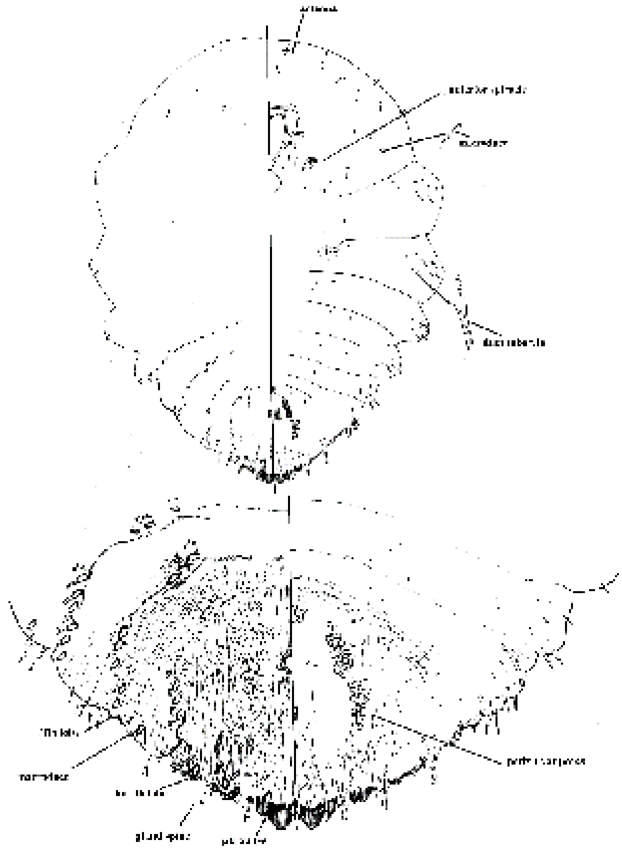
شکل 43- *P. pentagona* (اصلی)

زیست‌شناسی. شپشک سفید توت از طریق جنسی تولید مثل می‌کند و بسته به شرایط آب و هوایی از 2 تا 5 نسل در سال دارد. این شپشک گرمادوست است، و در مناطق سرد در گلخانه‌ها فعالیت دارد (Ball, 1980). این آفت در شرایط شمال ایران تا

3 نسل در سال دارد و زمستان‌گذرانی آن به صورت ماده بالغ می‌باشد (الحسینی و مستوفی‌پور، 1374).

اهمیت اقتصادی. خسارت این شپشک در صنعت نوغان‌داری روی درختان توت و هم-چنین کیوی در شمال ایران فراوان است. گرچه خسارت آن در مرکبات هم مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a). کنترل شیمیایی این آفت زمانی لازم است که خسارت بسیار شدید باشد. استفاده از کنترل شیمیایی با حداقل تاثیر منفی روی پارازیتوئید *Prospaltella berlesei*، استفاده از امولسیون روغنی همراه با کلرپیریفوس در زمستان و استفاده از کلرپیریفوس در سم‌پاشی بهاره در زمان ظهور پوره‌های سن یک بیشترین تاثیر در از بین بردن شپشک سفید توت و حداقل مسمومیت روی زنبور پارازیتوئید آن است (Gholamian *et al.*, 2013) .

دشمنان طبیعی. از دشمنان طبیعی مهم این سپردار می‌توان سه زنبور *Prospaltella berlesei* Targioni، *Aphytis proclia* Walker و *Azotus atomena* walker از خانواده Aphelinidae و کفشدوزک *Chilocerus bispustulatus* نام برد، میزان پارازیتیسم طبیعی در نسل‌های مختلف شپشک 84% از کل جمعیت آفت می-باشد که توسط دو زنبور *P. berlesei* و *A. proclia* در طول نسل سوم آفت رخ می‌دهد (الحسینی و مستوفی‌پور، 1374).



شکل 44- حشره کامل (Targioni Tozzetti) *Pseudaulacaspis pentagona* (اصلی)

شکل 45- نقشه پراکنش ***P. pentagona*** در ایران

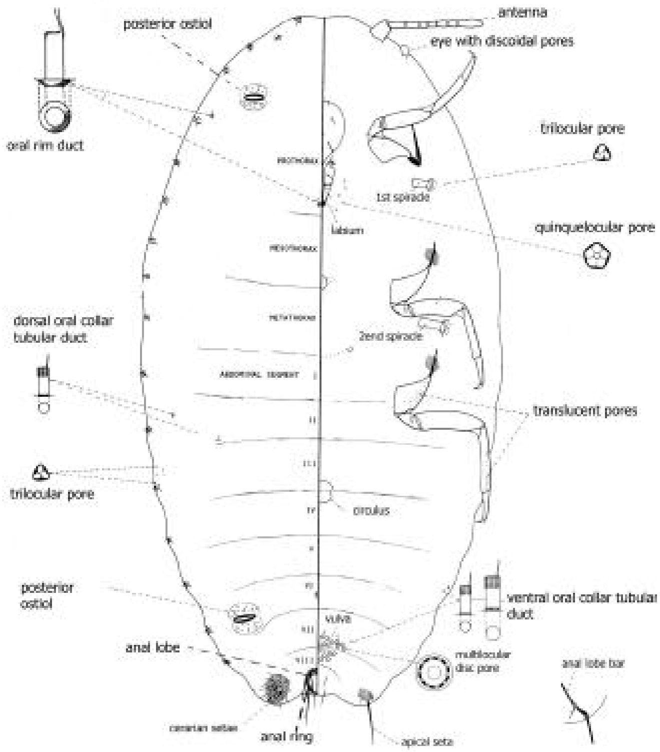
خانواده شپشک‌های آردآلود Pseudococcidae

خانواده Pseudococcidae تحت عنوان شپشک‌های آردآلود یا mealybugs، دومین خانواده از نظر تعداد گونه در بالاخانواده شپشک‌های گیاهی (Coccoidea) هستند. تاکنون 269 جنس از شپشک‌های آردآلود گزارش شده‌اند (Garcia ***et al***., 2017). شپشک‌های آردآلود همان‌طور که از اسمش می‌آید، دارای ترشحات مومی پودری است که سطح بدن را در مراحل پورگی و حشره ماده بالغ می‌پوشاند، این ترشحات به‌صورت رشته‌های کناری و انتهایی هم ظاهر می‌شوند، که بلند، کوتاه بودن و شکل آن، در تعداد

کمی از گونه‌ها نقش شناسایی دارد. بسیاری از شپشک‌های آردآلود تشکیل کیسه تخم را می‌دهند که حشرات ماده بالغ تخم‌های خود درون آن می‌گذارند، اما تعدادی هم زنده‌زا هستند. حشره نر کوچک، بدون قطعات دهانی، بال‌دار ولی گاهی بدون بال هم مشاهده شده‌است (Williams and Watson, 1988).

شپشک‌های آردآلود روی تمام قسمت‌های گیاه میزبان مشاهده می‌شوند. تعداد کمی ناقل ویروس هستند و تعدادی نیز از آفات اقتصادی مهم محسوب می‌شوند. شپشک‌های آردآلودی که در ایران جزء آفات مهم مرکبات هستند می‌توان به شپشک آردآلود مرکبات (Risso) ***Planococcus citri***، و شپشک آردآلود جنوب ***Nipaecoccus viridis*** (Newtead) (Moghaddam, 2006 and 2013b) اشاره داشت. شپشک‌های آردآلود (Green) ***Maconellicoccus hirsutus*** و (Cockerell) ***Ferrisia virgata*** اهمیت کمتری نسبت به دو شپشک قبلی دارند. شپشک‌های ***Pseudococcus viburni*** (Signoret) و ***Pseudococcus longispinus*** (Targioni Tozzetii) در ایران از آفات محصولات زراعی و باغی هستند ولی تاکنون از مرکبات گزارش نشده‌اند (Moghaddam, 2013a)، در حالی‌که در کشورهای حوزه مدیترانه روی مرکبات فعال هستند (Franco ***et al***., 2004). شپشک‌های آردآلود به گیاهان بسیاری خسارت وارد می‌کنند، بسیاری از آفات همه‌جایی (cosmopolitan) هستند و هم‌چنین گونه‌هایی بسیارخوار (polyphagous) هستند، نظیر شپشک آردآلود ***P. citri*** که از روی بیش از 191 میزبان گیاهی گزارش شده است (Garcia ***et al***., 2017).

صفات میکروسکوپی شپشک‌های آردآلود (شکل 46). حشره ماده بالغ شپشک‌های آردآلود معمولا کشیده تا بیضی عریض هستند، اغلب غشایی، معمولاً با یک جفت لوب مخرجی (anal lobes). شاخک‌ها هرکدام با 9-6 مفصل، اما گاهی تعداد مفصل‌ها کاهش می‌یابد. معمولاً دارای پا، بندرت فاقد آن، هرکدام با یک پنجه تک مفصلی، و یک ناخن. روزنه‌های شفاف (translucent pores) معمولا در پاهای عقبی وجود دارد و گاهی تا غشای متصل به پیش‌ران پاهای عقبی (hind coxae) ادامه دارد. معمولا دارای استیول (ostiol)، بندرت فاقد آن هستند. دارا یا فاقد سیرکولوس (circulus). دارای حلقه مخرجی (anal ring)، معمولا با 2 ردیف روزنه (pores) و 6 مو، بندرت تعداد روزنه‌ها کاهش یافته و یا فاقد آن هستند. سراری‌ها (cerarii) واقع در حاشیه سراسر بدن، گاهی فقط در لوب مخرجی وجود دارد. معمولا دارای روزنه‌های سه‌وجهی (trilocular pores) و اغلب به تعداد زیاد در سطح پشتی و زیرین بدن. اغلب دارای روزنه‌های چندوجهی (multilocular pores)، حداقل واقع در سطح زیرین بدن. اغلب دارای روزنه‌های پنج‌وجهی (quinqlocular pores)، حداقل واقع در سطح زیرین بدن، کمتر در سطح پشتی. معمولا دارای کانال‌های لوله‌ای (oral collar tubular ducts) در سطح زیرین بدن، کمتر در سطح پشتی مشاهده می‌شوند. گاهی دارای مجاری لوله‌ای حلقه‌ای (oral rim tubular ducts)، حداقل واقع در ناحیه پشتی بدن، بندرت واقع در سطح زیرین بدن (شکل 46).



شکل 46 جزئیات شکل‌شناسی خانواده Pseudococcidae

(Williams and Watson, 1988)

کلید

شناسایی گونه‌های شپشک‌های آردآلود مرکبات بر اساس صفات میکروسکوپی حشرات ماده بالغ

1 مفصل‌های سطح پشتی بدن دارای oral rim tubular ducts ....

Maconellicoccus hirsutus (Green) ....

- مفصل‌های سطح پشتی بدن فاقد oral rim tubular ducts 2

2 سطح زیرین لوب مخرجی دارای anal lobe bar ..... *Planococcus citri* (Risso)

-     سطح زیرین لوب مخرجی فاقد anal lobe bar 3

3   موهای سطح پشتی بدن مویی. مجاری لوله‌ای (tubular ducts) پشتی بزرگ، هر کدام با دهانه اسکلروتینی محاصره شده، دارای 1 یا چند مو، و تعدادی روزنه کوچک در داخل، یا در حاشیه آن.......................... *Ferrisia virgata* (Cockerell)

-     موهای سطح پشتی بدن مخروطی و یا نیزه‌ای شکل، هم‌اندازه با موهای سراری. مجاری لوله‌ای (tubular ducts) پشتی، فاقد خصوصیات فوق ....

-     *Nipaecoccus viridis* (Newstead)...

(شکل 49-47) ***Ferrisia virgata*** **(Cockerell)**

Dactylopius virgatus Cockerell, 1893: 178.

صفات تشخیصی. حشره ماده کامل پوشیده از موم‌های سفید پودری و دارای یک جفت رشته طویل پشتی صورتی رنگ در انتهای بدن همراه با رشته‌های شفاف بلند که اطراف بدن هستند (شکل 47).

بدن حشره ماده بالغ بیضی کشیده، معمولا ناحیه شکم به طرف عقب تدریجا باریک می‌شود. لوب‌های مخرجی رشد کرده، هر کدام در سطح زیرین بدن دارای bar-like. شاخک‌ها هر کدام با 8 مفصل. پاها رشد کرده، و کشیده؛ روزنه‌های شفاف (translucent pores) واقع در پیش‌ران، ران و ساق پاهای عقبی. سراری‌ها فقط واقع

شکل 47- *F. virgata*

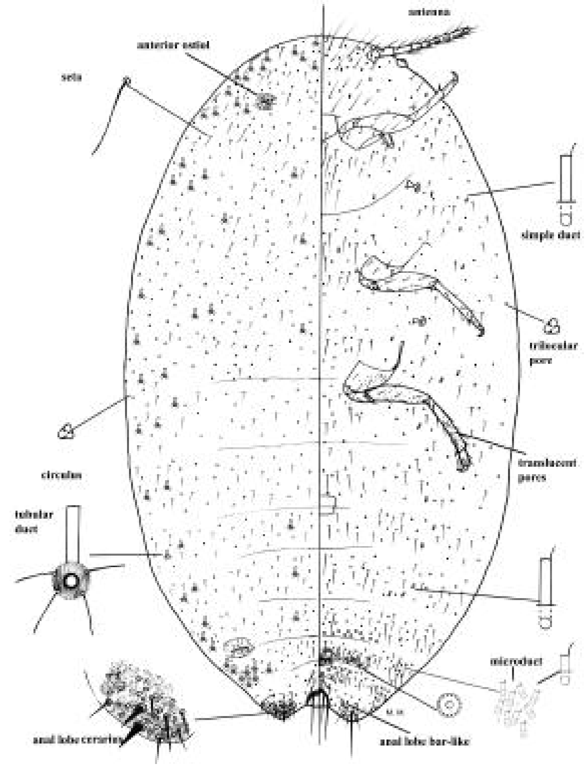
(http://idtools.org/id/palms/sap/factsheet)

در لوب مخرجی، هرکدام دارای 2 یا 3 موی مخروطی، هم‌چنین تعدادی موهای کمکی و روزنه‌های سه‌وجهی، همگی واقع در یک منطقه سخت‌شده. سیرکولوس توسط یک خط میانی به دو قسمت تقسیم شده. استیول‌ها رشد کرده. موهای سطح پشتی کوتاه و مستقیم، هرکدام با انتهای گرد یا کمی چماقی شکل. tubular ducts بلند و استوانه‌ای، هر کدام با دهانه‌ایی سخت شده گرد، دارای 4-2 مو، و 1 یا 2 روزنه کوچک نزدیک به حاشیه دهانه، اما درون منطقه سخت‌شده؛ داکت‌ها واقع در گروه‌های 2 یا 3 تایی در حاشیه بدن، معمولا به تعداد 8 در هر مفصل بدن، به‌جزء مفصل شکمی VII؛ همچنین داکت‌های زیرمیانی واقع در مفصل‌های سینه و مفصل‌های جلویی شکم. موهای سطح زیرین بدن در انتها گرد، معمولا بلندتر از موهای پشتی. روزنه‌های چندوجهی واقع قسمت عقب ژنیتالیا، و به‌صورت یک یا دو ردیف در ناحیه میانی لبه‌های پشتی مفصل‌های VI و VII شکمی. روزنه‌های سه‌وجهی پراکنده در دو سطح بدن (شکل 48).

میزبان‌های گیاهی. شپشک *F. virgata* از روی 203 جنس و 77 خانواده گیاهی گزارش شده است، می‌تواند به بسیاری از گیاهان، به‌خصوص درختان گرمسیری و محصولات مزرعه‌ای نظیر سویا و گوجه‌فرنگی خسارت وارد نماید (Garcia *et al.*, 2017). از زمان گزارش این شپشک در ایران توسط Moghaddam (2010) در دیگر مناطق گرمسیر ایران مشاهده نشده است و در محدوده شهرستان چابهار از استان سیستان و بلوچستان روی گیاهان میزبان زیر جمع‌آوری شده است:

Albizzia julibrissin، *Myrtus communis* (Myrtaceae)، *Psidium guajava* (Fabaceae) و *Cordia myxa* (Boraginaceae) (Moghaddam, 2013a).

تاکنون فعالیت این شپشک روی مرکبات مشاهده نشده است، ولی در کشورهای اروپایی (Ben-Dov, 1994) و امریکای شمالی (McKenzie, 1967) روی مرکبات گزارش شده است.



شکل 48- *Ferrisia virgata* (Cockerell)
(برگرفته از Moghaddam, 2013b)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک *F. virgata* در تمام مناطق جغرافیایی گرمسیری انتشار دارد و شرایط مناطق نیمه‌گرمسیری را تحمل می‌کند و حتی گزارشات متعددی در مناطق معتدل هست. بومی منطقه Neotropical است و برای اولین بار از جامائیکا گزارش گردید و پس از 10 سال استقرار، در مناطق زئوجغرافیایی گرمسیری و نیمه-گرمسیری انتشار یافت (Garcia *et al*., 2017). در ایران تاکنون از استان سیستان و بلوچستان، شهرستان چابهار گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 49).

زیست‌شناسی. شپشک آردآلود *F. virgata* تولید مثل جنسی دارد، هر حشره ماده فقط یک بار جفتگیری می‌کند، یک دوره زندگی حدود 7-6 هفته به‌طول می‌انجامد، معمولا از 3 تا 5 نسل در سال گزارش شده است (Nayar *et al*., 1976). ماده‌های تخم-زنده‌زا (ovoviviparous) هستند. مطالعه‌ای روی زیست‌شناسی شپشک آردآلود *F. virgata* در ایران انجام نشده است.

اهمیت اقتصادی. شپشک *F. virgata* یکی از ناقلین ویروس swollen shoot روی درختان کاکائو در افریقای غربی است (Strickland, 1951) است؛ هم‌چنین به‌عنوان ناقل بیماری ویروس ترستیزای مرکبات در کشور غنا هم معرفی شده است (Hughes and Lister, 1953). به‌نظر می‌آید گسترش این آفت در ایران به همان منطقه چابهار محدود شده (Moghaddam, 2006) و شاهد پراکنش بیشتر آن نیستیم.

دشمنان طبیعی. تا کنون 21 جنس منعلق به 6 خانواده به عنوان دشمنان طبیعی این شپشک گزارش شده‌است (Garcia *et al*., 2017). ولی گزارشی از دشمنان طبیعی آن در ایران موجود نیست.

شکل 49- نقشه پراکنش *F. virgata* در ایران

شپشک آردآلود صورتی ختمی (شکل 52-50)

***Maconellicoccus hirsutus* (Green)**

Phenacoccus hirsuts, Green 1908, 25.

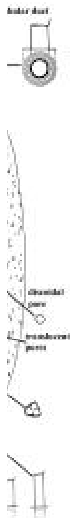
صفات تشخیصی. حشرات ماده آردآلود حدود 3 میلی‌متر طول و صورتی رنگ است ولی ترشحات مومی سفید رنگی تمام بدن را می‌پوشاند. زمانی که بدن حشره ماده فشرده شود، یک مایع صورتی رنگ از بدنشان خارج می‌شود (شکل 50).

بدن حشره ماده بیضی عریض. لوب مخرجی دارای anal lobe bar. شاخک‌ها هر کدام با 9 مفصل. پاها رشد کرده، ناخن بدون دندانه. روزنه‌های شفاف (translucent pores) واقع در ناحیه عقبی ران و ساق پاهای عقبی. سراری‌ها معمولا به‌تعداد 6-4 جفت. سراری لوب مخرجی هر کدام با 2 موی مخروطی شکل، همراه با تعداد کمی روزنه‌های سه‌وجهی، همگی واقع در یک منطقه غشایی. سراری‌های جلویی هر کدام شبیه به سراری لوب مخرجی، اما گاهی دارای 1 مو، و یا موهای مویی شکل جایگزین موهای مخروطی. دارای سیرکولوس، مربع تا لوزی شکل، توسط یک خط میانی به دو قسمت تقسیم شده. استیول‌ها رشد کرده. موهای سطح پشتی و زیرین بدن مویی شکل. روزنه‌های چندوجهی واقع در سطح زیرین بدن، عمدتاً در حاشیه جلویی و عقبی مفصل‌های شکم، تا مفصل IV ادامه دارد، اغلب به کناره‌های بدن می‌رسد، گاهی واقع در مفصل سوم شکم و سر. روزنه‌های سه‌وجهی پراکنده در دو سطح پشتی و زیرین بدن. oral rim tubular ducts به‌تعداد زیاد روی سر، سینه و عرض مفصل‌های شکم سطح پشتی؛ و واقع در حاشیه مفصل‌های سطح زیرین بدن، سر و سینه، به‌جزء مفصل عقبی ژنیتالیا. tubular ducts در 2 اندازه، واقع در دو سطح پشتی و زیرین بدن (شکل 51).

میزبان‌های گیاهی. شپشک آردآلود صورتی ختمی از روی 211 جنس و 75 خانواده گزارش (Garcia *et al.*, 2017)، و در ایران از روی حدود 19 جنس و 13 خانواده گیاهی از جمله مرکبات جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

شکل 50- *Maconellicoccus hirsutus* (Green)

(برگرفته از http://www.texasinvasives.org/pest_database)



شکل 51- حشره ماده *Maconellicoccus hirsutus* (Green)

Anacardiaceae: *Mangifera indica*; Arecaceae: *Phoenix dactylifera*; Combretaceae: *Terminalia catappa*; Convolvulaceae: *Ipomoea* sp.; Fabaceae: *Acacia arabica*, *Albizzia* sp., *Prosopis* sp., *P. spicigera*; Lythraceae: *Lawsonia inermis*; Malvaceae: *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. syriacus*; Moraceae: *Ficus riligiosa*, *Morus alba*; Myrtaceae: *Psidium guajava*, *Syzygium aromaticum*; Rhamnaceae: *Ziziphus spina-christi*; Rutaceae: *Citrus sinensis*; Salicaceae: *Salix* sp.; Tamaricaceae: *Tamarix* sp.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک آردآلود ختمی در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری گزارش شده است. برای اولین بار از جزایر کارائیب در سال 1994 گزارش گردید و در کوتاه مدت به بسیاری از کشورهای دنیا گسترش یافت (Garcia *et al*., 2017). در حال حاضر از تمام مناطق زئوجغرافیایی دنیا گزارش شده و در ایران، استان‌های فارس، هرمزگان و سیستان و بلوچستان مشاهده شده است (Moghaddam. 2013a) (شکل 52).

زیست‌شناسی. شپشک ماده آردآلود ختمی بلافاصله بعد از تخم‌ریزی می‌میرد. تخم‌ها در زمان تفریخ به رنگ صورتی هستند و دوره زندگی هر نسل از 23 تا 30 روز به‌طول می‌کشد. ماده بالغ دارای نرخ بالای زادآوری است (تقریبا تا 600 تخم) و بسته به شرایط آب و هوایی تا 15 نسل در سال دارد (http://entnemdept.ufl.edu).

اهمیت اقتصادی. شپشک *M. hirsutus* آفت مهم بسیاری از گیاهان در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری از جمله افریقا، جنوب شرق آسیا و شمال استرالیا است. زمان ورود این آفت به ایران مشخص نیست، اما اولین نمونه اسلاید شده در مجموعه

شکل 52- نقشه پراکنش *M. hirsutus* در ایران

شپشک‌های گیاهی موزه هایک میرزایانس در سال 1970 از استان هرمزگان است، نویسنده نمونه‌های فراوانی از سیستان و بلوچستان در سال 1380، با آلودگی‌های شدید به‌خصوص روی درختان گرمسیری جمع‌آوری کرده است (Moghaddam, 2013a).

دشمنان طبیعی. Fallahzadeh *et al.* (2009) پارازیتوئیدهای *Gyranusoidea indica* Shafee, Alam & Agarwal، *Anagyrus fusciventris* (Girault) از بالاخانواده Chalcidoidea و Fallahzade & Hesami (2004) دو

پارازیتوئید ***A. agraensis*** و *A. dactylopii* (Howard) از خانواده Encyrtidae را از شپشک ***M. hirsutus*** از ایران گزارش کرده‌اند.

شپشک آردآلود ساحلی مرکبات (شکل 55-53)

***Nipaecoccus viridis* (Newstead)**

Dactylopius virids Newstead, 1894: 5.

صفات تشخیصی. حشره ماده کامل حدود 4 میلی‌متر طول و 3 میلی‌متر عرض، به رنگ سیاه، بنفش تا سبز آبی با موم‌های ترشحی سفید یا زرد صورتی. حشرات ماده بالغ کیسه تخم ترشح می‌کنند، در جمعیت‌های بالا، ترشحات مومی لایه ضخیمی را تشکیل می‌دهند که حشرات ماده از نظرها پنهان می‌مانند. الکل حاوی نمونه شپشک‌ها به رنگ سیاه در می‌آید (شکل 53).

بدن حشره ماده بیضی تا بیضی عریض. شاخک‌ها هرکدام معمولاً با 7 مفصل. پاها رشد کرده، روزنه‌های شفاف (translucent pores) واقع در ناحیه جلویی و عقبی پیش‌ران و ناحیه عقبی ساق پاهای عقبی. سراری لوب مخرجی هرکدام با 2 موی نیزه‌ای شکل، همراه با تعداد کمی روزنه‌های سه‌وجهی، و یک موی کمکی، واقع در یک منطقه کم و بیش کیتینی. سراری‌های جلویی در ناحیه شکم، میان-قفس و پس-قفس سینه هر کدام مشخص، با 2 موی نیزه‌ای و و تعداد کمی روزنه سه‌وجهی؛ سراری‌های قسمت سر و پیش-قفس سینه غیرمشخص، جایگزین شده توسط موهای نیزه‌ای شبیه به موهای سراری. دارای سیرکولوس، مربع تا گرد. استیول‌ها رشد کرده. موهای سطح پشتی نیزه‌ای شکل و شبیه به موهای سراری، اما کوتاه و به اندازه‌های مختلف. موهای سطح

زیرین بدن مویی شکل. روزنه‌های چندوجهی، معمولا به تعداد زیاد، واقع در سطح زیرین بدن، در قسمت عقب ژنیتالیا و در ردیف‌های میانی حاشیه عقبی و جلویی مفصل‌های شکمی، حاشیه بدن تا میان-قفس سینه؛ و هم‌چنین واقع در ناحیه میانی سینه. روزنه‌های سه‌وجهی پراکنده در دو سطح پشتی و زیرین بدن. tubular ducts به‌تعداد زیاد در دو اندازه ، واقع در سطح زیرین و پشتی بدن (شکل 54).

شکل 53- *Nipaecoccus viridis* (Newstead) (اصلی)

میزبان‌های گیاهی. شپشک آردآلود جنوب از روی 111 جنس و 44 خانواده گیاهی گزارش شده است و فعالیت آن روی درختان مرکبات در بسیاری از مناطق جغرافیایی مشاهده شده است (Garcia *et al*., 2017). این شپشک در ایران از روی حدود 9 گونه و 8 خانواده گیاهی از جمله مرکبات جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

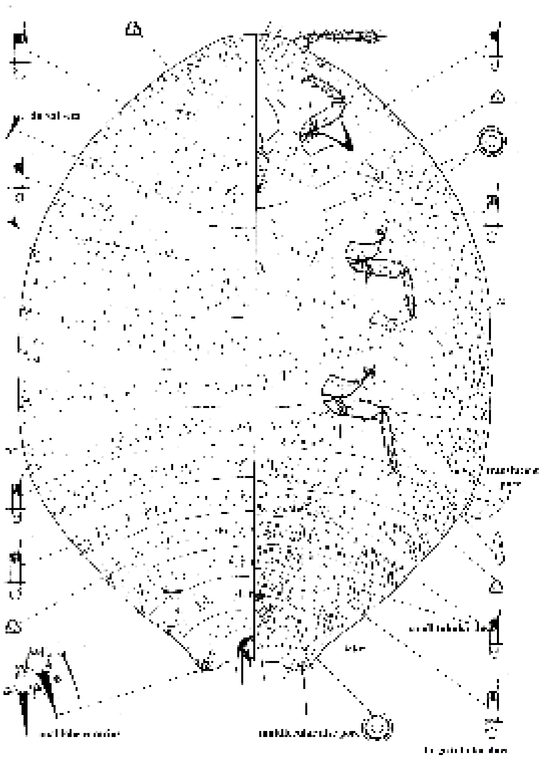
Acanthaceae: *Avicennia officinalis*; Apocynaceae: *Nerium oleander*; Fabaceae: *Prosopis spicigera*; Moraceae: *Morus alba*; Rhamnaceae:

Ziziphus spinachristi; Rutaceae: *Citrus bigaradia*, *C. sinensis*; Tamaricaceae: *Tamarix* sp.; Ulmaceae: *Ulmus* sp.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک آردآلود جنوب با گسترش وسیع جغرافیایی در کشورهای افریقایی و آسیایی، و هم‌چنین بسیاری از مناطق گرمسیری انتشار دارد و از کشورهای همسایه ایران می‌توان از عربستان و عمان نام برد (Garcia *et al.*, 2017). Davatchi and Taghizadeh (1954) این آفت را از جهرم، فسا، شیراز و زابل گزارش داده‌اند. Moghaddam (2013a) این شپشک را از استان‌های فارس، هرمزگان، خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان گزارش داده است، هم‌چنین به‌تازگی از شمال ایران در قائم‌شهر روی مرکبات گزارش شده است (نمونه ارسالی توسط خانم مرادی) (شکل 55).

زیست‌شناسی. شپشک آردآلود جنوب در شرایط اهواز روی مرکبات تا 8 نسل تولید می‌کند، و تداخل نسل‌های متوالی بصورت گسترده‌ای به وقوع می‌پیوندد. زمستان-گذرانی این شپشک به‌صورت تخم، سنین مختلف پوره‌گی و حشرات بالغ صورت می-گیرد. (خدامان، 1371).

اهمیت اقتصادی. شپشک *N. viridis* آفت مهم اقتصادی در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری محسوب می‌شود، این شپشک از تمام قسمت‌های گیاه،



شکل 54- *Nipaecoccus viridis* (Newstead)
(برگرفته از Williams and Watson, 1988)

ساقه، شاخه، جوانه‌ها، میوه و ریشه درختان میزبان تغذیه می‌نماید که در نتیجه باعث توقف رشد گیاه، ریزش شکوفه‌ها و میوه‌ها و زرد شدن برگ‌ها خواهد شد (Sharaf and Meyerdirk, 1987). شپشک فوق از آفات مهم در منطقه شیراز است که به درختان نارنج، خرزهره و توت خسارت می‌زند (قنبری و همکاران، 1390). خدامان (1371) نیز میزان خسارت این آفت را روی توت سفید و مرکبات در خوزستان شدید گزارش کرده است.

دشمنان طبیعی. حدود 36 جنس متعلق به 13 خانواده به‌عنوان دشمنان طبیعی شپشک آردآلود مرکبات تا کنون گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران استفاده از کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant و دو گونه کفشدوزک *Hyperaspis polita* Weise و *Scymnus includes* Kirsch در مبارزه علیه شپشک آردالود جنوب نشان داده که هر سه کفشدوزک در صورت رهاسازی به‌موقع و به‌تعداد کافی می‌توانند جمعیت آن‌را بصورت مطلوبی کنترل کنند (خدامان، 1371). استفاده از بالتوری *Chrysoperia camea* Stephens در سه رهاسازی برعلیه شپشک آردآلود مرکبات توانست جمعیت این شپشک را کنترل نماید، مشروط به اینکه مورچه‌های هم-زیست با شپشک توسط نوارهای چسبی مخصوصی از بین بروند (ذاکرین و همکاران، 1388). لاور مگس *Dicrodiplosis manihoti* Harris از خانواده Cecidomyiidae شکارچی کیسه تخم شپشک آردآلود مرکبات و زنبور پارازیتوئید *Pseudotorymus stachidis* (Mayr) از خانواده Torymidae از شهرستان جهرم استان فارس معرفی شده‌اند (Fallahzadeh *et al*., 2009). از استان هرمزگان 8 کفشدوزک روی این شپشک فعال هستند:

Scymnus (*Scymnus*) *nubilus* Mulsant ,*S.* (*Pullus*) *syriacus* (Marseul) ، *Nephus* (Sidis) *hieckei riyadhensis* Fürsch ،*N.* (*Geminosipho*) *fenestratus* (Sahlberg) ،*N.* (*Bipunctatus*) *includens* (Kirsch) ،*Hyperaspis polita* Weise ، *Exochomus melanocephalus* (Zoubkoff) (Fallahzadeh *et al*., 2013).

در استان خوزستان دشمنان طبیعی *Nephus includes* (Kirsh) و *N.* sp. near *fenestratus* (Sahberg) از خانواده Coccinellidae و زنبورهای پارازیتوئید *Anagyrus dactylopii* (Howard)، *A. agraensis* Sara.، *A. diversicomis* Mercet و *A. mirzai* Agarwal and Alam از خانواده Encyrtidae؛ و مگس *Dicrodiplosis manihoti* Harris از خانواده Cecidomyiidae معرفی شده‌اند (Mossadegh *et al*., 2008)

شکل 55- نقشه پراکنش ***N. viridis*** در ایران

شپشک آردآلود مرکبات (شکل 58-56) ***Planococcus citri* (Risso)**

Dorthesia citri Risso, 1813: 416.

صفات تشخیصی. بدن بیضی شکل، با 18 جفت رشته‌های کوتاه و ضخیم در اطراف بدن، جفت انتهایی مختصری بلندتر از بقیه؛ بدن پوشیده از موم پودری سفیدرنگ، دارای یک برآمدگی طولی مومی در ناحیه میانی پشتی بدن، سطح پشتی بدن با

ترشحات کمی تیره‌تر، رنگ بدن متغیر از زرد روشن تا قهوه‌ای، پاها قرمز؛ فاقد کیسه تخم (شکل 56).

بدن حشره ماده بیضی تا بیضی عریض. شاخک‌ها 8 مفصلی. پاها رشد کرده. روزنه‌های شفاف (translucent pores) واقع در ساق و ران پاهای عقبی. سراری‌ها به تعداد 18 جفت، هر کدام با 2 موی مخروطی، به‌جزء سراری جفت preocular با 1-3 مو. دارای سیرکولوس، چهارگوش، توسط یک خط میان‌مفصل به دو نیم تقسیم شده. استیول‌ها رشد کرده. موهای سطح پشتی و زیرین بدن مویی. موهای cisanal کوتاه‌تر از موهای حلقه مخرجی. روزنه‌های چندوجهی واقع در سطح زیرین بدن، در ردیف‌های عرضی مفصل IV و مفصل‌های عقبی، روزنه‌های واقع در حاشیه عقبی مفصل‌های IV−VII کم و بیش در ردیف‌های تکی، همیشه به تعداد کم در حاشیه مفصل‌های شکم، اما غایب در حاشیه مفصل IV و مفصل‌های جلوتر. روزنه‌های سه‌وجهی و دیسکی شکل پراکنده در سطوح پشتی و زیرین بدن. tubular ducts سطح پشتی بدون دهانه مشخص، بزرگ‌تر از داکت‌های سطح زیرین بدن، اغلب واقع در حاشیه تعدادی از سراری‌ها؛ tubular ducts در ناحیه زیرین بدن در دو اندازه (شکل 57).

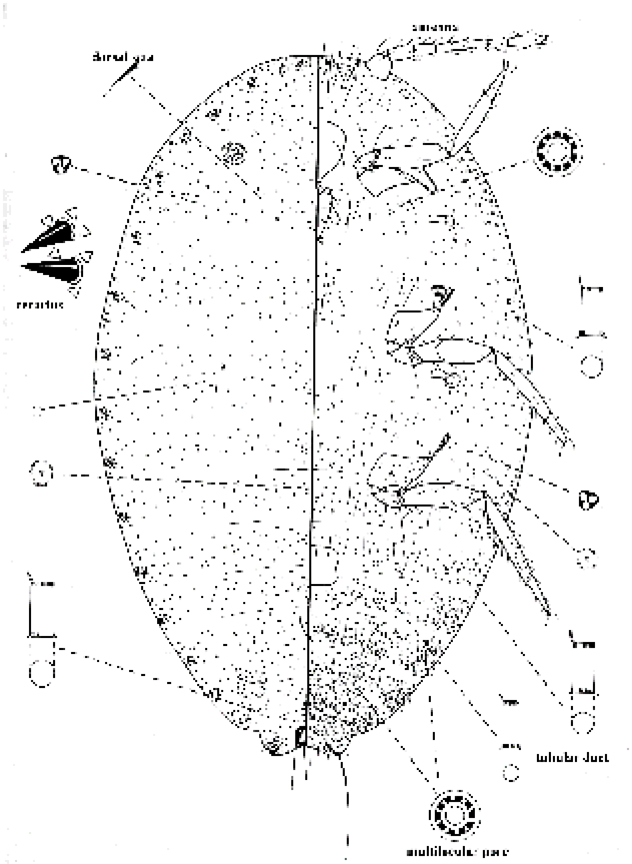
شکل 56- *Planococcus citri* (Risso) (اصلی)

میزبان‌های گیاهی. شپشک آردآلود مرکبات *P. citri*، پلی‌فاژ و از روی 191 جنس و 83 خانواده گیاهی گزارش شده است و مرکبات از میزبان‌های ترجیحی آن است (Garcia *et al*., 2017). از ایران از 29 میزبان گیاهی متعلق به 14 خانواده جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

Apocynaceae: *Adenium obesum*, *Nerium oleander*; Arecaceae: *Chamacyparis lawsoniana*; Caryophyllaceae: *Dianthus barbatus*; Crassulaceae: *Crassula* sp.; Cupressaceae: *Cupressus* sp.; Ebenaceae: *Diospyros kaki*; Euphorbiaceae: *Codiaeum variegatum*, *Euphorbia pulcherrima*; Moraceae: *Ficus benjamina*, *F. carica*, *F. elastica*, *Morus alba*; Oleaceae: *Forsythia intermedia*, *Fraxinus excelsior*; Platanaceae: *Platanus orientalis*; Poaceae: *Oryza sativa*; Rutaceae: *Citrus bigaradia*, *C. sinensis*; Rosaceae: *Rosa* sp.; Strelitziaceae: *Strelitzia alba*.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک *P. citri* در تمام مناطق زئوجغرافیایی دنیا گسترش دارد، و در ایران از استان‌های فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران و تهران گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

زیست‌شناسی. شپشک آردآلود مرکبات از طریق جنسی تولیدمثل می‌نماید و تخم‌گذار است و حشره ماده بالغ تخم‌ها را در کیسه تخم عقب بدن می‌گذارد. این آفت در شرایط مازندران 3 تا 4 نسلی است و زمستان‌گذرانی آن به‌شکل تخم، پوره‌های سن 2 و 3 و هم‌چنین ماده کامل گزارش شده است. کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین یک دوره نسل شپشک بسته به درجه حرارت و رطوبت محیط، بین 38 تا 50 روز می‌باشد. تعداد متوسط تخم‌های گذاشته شده توسط یک ماده 159، 229 و 171 عدد در بهار، تابستان و پاییز است. اوج جمعیت شپشک در مرداد و شهریور ماه هست و اوج جمعیت دشمنان طبیعی هماهنگ با اوج جمعیت شپشک می‌باشند (مافی پاشاکلایی، 1389).



شکل 57- حشره ماده کامل *Planococcus citri* (Risso)

(برگرفته از Cox, 1989)

اهمیت اقتصادی. شپشک آردآلود مرکبات یکی از مهم‌ترین آفات گیاهی است، که نه تنها به بسیاری از گیاهان زراعی، درختان در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر خسارت وارد می‌آورد، بلکه خسارت آن در مناطق معتدل به گیاهان زینتی در گلخانه‌ها نیز مطرح است (Bodenheimer, 1930). Rosciglione and Castellano (1985) این آفت

را به عنوان ناقل بیماری ویروسی Grapevine Virus A (GVA) از درختان مو به گیاه *Nicotiano clevelandii* معرفی کرده است.

دشمنان طبیعی. تا کنون 22 جنس از 7 خانواده از دشمنان طبیعی آفات معرفی شده‌اند (Garcia *et al*., 2017). از میان دشمنان طبیعی معرفی شده در ایران می‌توان به: 1) کنه‌های بالغ *Allothorombium pulvinus* Ewing از خانواده Trombidiidae در شمال ایران، به‌میزان زیادی از تخم‌های شپشک *P. citri* تغذیه می‌کند، پتانسیل بالای شکارگری این کنه می‌تواند یک عامل مهم کنترل محسوب شود (Saboori *et al*., 2003)؛ 2) حشرات نر تریپس *Aleurodothrips fasciapennis* Franklin از قبیله Aleurodothripini در تغذیه از شپشک *P. citri* از استان زنجان گزارش شده است (Mirab-balou and Chen, 2012)؛ 3) از استان فارس دشمنان طبیعی (Girault) *Anagyrus pseudococci*، (Howard) *A. dactylopii*، *Leptomastix nigrocoxalis* Compere به عنوان پارازیتوئید و مگس شکارچی (Haris) *Dicrodiplosis manihoti* از خانواده Pteromalidae معرفی شده‌اند (Ghajarrieh *et al*., 2014). 4) از مجموع دشمنان طبیعی که Mafi-Pashaii Kalaii (1997) روی این آفت در مازندران شناسایی کرده است: *Scymnus subvillosus* (Goeze)، (.L) *Propylea quatuordecimpunctata* و *S. apetzi* Mulsant و (.L) *Chilocorus bipustulatus* از خانواده Coccinellidae و یک گونه بالتوری (Stephens) *Sympherobius elegan* از خانواده Hemerobiidae. همچنین زنبور

پارازیتوئید Soyka *Alaptus priesneri* از خانواده Mymaridae توسط Feli Kohikheilli and Damavandian (2015) گزارش شده است.

ملاحظات. شپشک آردآلود مرکبات یکی از مهم‌ترین آفاتی است که در تمام مناطق جغرافیایی دنیا انتشار دارد و به بسیاری از گیاهان خسارت وارد می‌نماید (Cox, 1989). در ایران مطالعات متعددی روی این شپشک انجام شده است: Goldasteh *et al.* (2009) بر روی تاثیر حرارت بر چرخه زندگی و رشد جمعیت آن در شرایط آزمایشگاهی مطالعاتی داشته‌اند و مشخص شده که هر دو جنس ماده و نر به‌طور موفقیت‌آمیزی می‌توانند در درجه حرارت 15 تا 32 درجه رشد نمایند؛ تمام سنین پورگی در درجه حرارت‌های 10 تا 12 و هم‌چنین 37 از بین می‌روند. بیشترین طول عمر ماده و نرها در درجه حرارت‌های 18 تا 25 درجه و کوتاه‌ترین و بلندترین دوره تخم‌گذاری در حرارت‌های 18 تا 32 درجه اتفاق می‌افتد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شپشک آردآلود بشدت تحت تاثیر درجه حرارت است.

شکل 58- نقشه پراکنش ***P. citri*** در ایران

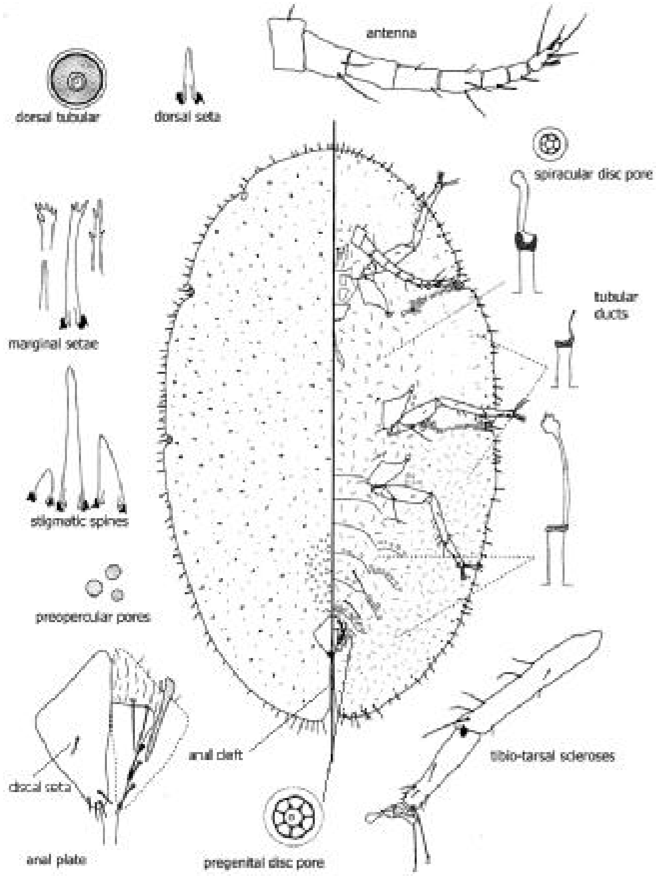
خانواده شپشک‌های نرم‌تن Coccidae

خانواده Coccidae، شپشک‌های نرم‌تن یا soft scale، سومین خانواده از نظر تعداد گونه در بالاخانواده شپشک‌های گیاهی (Coccoidea) هستند، و تا کنون 170 جنس در دنیا گزارش شده است (Garcia ***et al.***, 2017). بسیاری از آن‌ها در دوره بلوغ بشدت سخت و اسکلروتیزه می‌شوند. تعدادی در انتهای بدن کیسه تخم ترشح می‌کنند که گاهی بلندتر از طول بدن هستند. گونه‌ها ممکن است تخم‌گذار، تخم‌زنده‌زا و یا زنده‌زا باشند. مطالعه شپشک‌های نرم‌تن اغلب بخاطر این‌که در مرحله بلوغ کاملاً کروی و اسکلروتیزه می‌شوند مشکل است، زیرا تهیه اسلایدهای میکروسکوپی در این مرحله امکان‌پذیر

نیست. حشرات ماده جوان اکثراً بیضی و مسطح هستند، شپشک‌هایی که روی گیاهان علفی و یا سایر تک‌لپه‌ای فعالیت دارند تمایل به باریک شدن دارند، تعدادی بیضی پهن، مانند *Coccus hesperidium* Linnaeaus، اما اکثرا کروی شکل، گاهی عریض‌تر از طول حشره هستند. خانواده شپشک‌های نرم‌تن براحتی توسط یک جفت صفحه مخرجی (anal plates) در قاعده شکاف مخرجی (anal cleft) مشخص می‌شوند. صفحه مخرجی مثلثی شکل و یا کناره آن گرد است؛ در سطح پشتی صفحه مخرجی معمولا یک یا دو موی انتهایی (discal setae) قرار دارند. شپشک‌های جنس ***Ceroplastes*** و بعضی از جنس‌های نزدیک به آن، صفحه مخرجی توسط یک منطقه بشدت اسکلروتیزه (caudal process) محاصره شده است. از هر منفذ تنفسی (spiracle) تا حاشیه بدن، شیاری بنام شیار تنفسی (stigmatic groove) وجود دارد که دارای یک یا دو ردیف روزنه‌های پنج‌وجهی (quinquelocular pores) است، اغلب به یک شکاف تنفسی کوچک (stigmatic cleft) با تعدادی موهای تنفسی (stigmatic setae) منتهی می‌شوند. موهای کناری (marginal setae) اغلب مشخص، نوک تیز، خاری شکل و یا در انتها منشعب شده‌اند. موهای پشتی اغلب در حشرات بالغ وجود دارند و بسته به جنس و گونه متغیر است. موهای پشتی بندرت در پوره‌ها وجود دارند. روزنه‌های چند وجهی (multilocular disc pores) اغلب وجود دارند، و حداقل در ناحیه ژنیتالیا و معمولاً در ردیف‌های مورب در مفصل‌های شکم قرار دارند (شکل 59). پوشش مومی (test) ناحیه پشتی شپشک را پوشش می‌دهد؛ پوشش مومی توسط مجاری ریز (microducts) واقع در غشای سطح پشتی بدن ترشح می‌شود، احتمالا وظیفه اصلی

این پوشش، محافظت برای از دست دادن آب بدن حشره است. گونه‌های جنس *Ceroplastes* دارای پوشش ضخیمی است که احتمالا توسط میکروداکت‌ها سطح پشتی ترشح می‌شوند. پوشش نمدی که در بعضی از گونه‌ها وجود دارد، ممکن است به عنوان کیسه تخم و یا به عنوان لایه پوششی و حفاظتی عمل کنند (شکل60 و 63).

کیسه تخم ovisac یک پوشش جداگانه جهت حفاظت از تخم‌ها می‌باشد که توسط مجاری واقع در سطح بدن ترشح می‌شود، کیسه تخم در انتهای عقبی حشره ماده و یا زیر بدن گذاشته می‌شود که در زیرخانواده Pulvinariini معمول است (شکل 69 و 72)؛ تعداد زیادی از گونه‌ها کیسه تخم ندارد، بلکه تخم‌ها درون بدن حشره ماده قرار داده می‌شوند. بدن حشره ماده بالغ چنانچه توسط پوشش نمدی احاطه شده باشد، معمولا غشایی است و احتمال دارد قسمت میانی بدن ماده‌های پیر اسکلروتینه باشد؛ ولی جلد بدن شپشک‌های نرم‌تن فاقد پوشش نمدی، در مرحله بلوغ معمولا سخت می-شوند. تعداد کمی از گونه‌ها از طریق گیاهان میزبان، محل تغذیه و مشخصات ظاهری می‌توان شناسایی کرد، و در بعضی موارد مشکل و حتی غیرممکن است. در حقیقت شناسایی گونه‌ها و جنس شپشک حتی از طریق اسلایدهای میکروسکوپی مشکل است؛ تهیه اسلایدهای میکروسکوپی فقط در مرحله حشره ماده جوان امکان دارد، زیرا با افزایش سن، بدن حشره سخت و کروی می‌شود. در نتیجه شناسایی که عمدتاً از طریق مجاری و روزنه‌ها انجام می‌شود تقریبا غیرممکن است (Hodgson, 1994).



شکل 59- جزئیات شکل‌شناسی حشره ماده کامل خانواده Coccidae

(Hodgson, 1994)

کلید شناسایی گونه‌های خانواده شپشک‌های نرم‌تن Coccidae روی مرکبات

1 صفحات مخرجی (anal plates) واقع در مرکز یا در انتهایی‌ترین قسمت بدن
(Genus *Ceroplastes* Gray)..........2

- صفحات مخرجی (anal plates) در مرکز یا در انتهایی‌ترین قسمت بدن قرار ندارد، گرچه گاهی یک منطقه سخت شده اطراف صفحات مخرجی را احاطه کرده............3

2 مجاری لوله‌ای (tubular ducts) سطح زیرین بدن در یک باند زیرحاشیه‌ای در سراسر بدن قرار گرفته، مجاری با یک ductule متورم بسیار کوتاه ....

Ceroplastes floridensis Comstock ....

- مجاری لوله‌ای (tubular ducts) سطح زیرین بدن در یک باند زیرحاشیه‌ای سراسر بدن قرار نگرفته؛ چنانچه مجاری لوله‌ای واقع در زیرحاشیه باشد، هرگز در یک باند فشرده نیست، و مجاری لوله‌ای با یک ductule نازک و طویل ....

Ceroplastes sinensis Del Guericio

3 مجاری لوله‌ای سطح زیرین بدن فراوان، واقع در یک منطقه زیرحاشیه‌ای کاملا مشخص...4

- فاقد مجاری لوله‌ای، یا به تعداد کم واقع در ناحیه میانی سینه و یا پراکنده، اما نه در یک منطقه مشخص...*Coccus hesperidum* Linnaeus

4 دارای موی انتهایی discal seta در هر صفحه مخرجی ....

Saissetia oleae (Olivier)

- فاقد موی انتهایی discal seta در هر صفحه مخرجی (Genus *Pulvinaria* Targioni)...5

5 بدن حشره ماده بالغ سبزرنگ؛ کیسه تخم طویل، با کناره‌های موازی. روزنه‌های preopercular به تعداد 13-3 جلوی صفحه مخرجی......................................

Pulvinaria florccifera Westwood...

- بدن حشره ماده زرد مایل به سبز، کیسه تخم کوتاه. روزنه‌های preopercular به تعداد 70-50 جلوی صفحه مخرجی .... *Pulvinaria aurantii* Cockerell

شپشک ستاره‌ای مرکبات (شکل 62-60) ***Ceroplastes floridensis* Comstock**

Ceroplastes floridensis Comstock, 1881: 331.

صفات تشخیصی. حشره ماده بالغ بیضی، قرمز-قهوه‌ای با یک زائده کوتاه مخرجی، از 2 تا 4 میلی‌متر طول و 1 تا 3/5 میلی‌متر عرض. حشره ماده محصور در یک لایه موم صورتی-سفید ضخیم. فاقد کیسه تخم، تخم‌ها در محفظه زیر بدن حشره ماده گذاشته می‌شوند؛ پوره‌های سن اول صورتی رنگ و پوره‌های سن دوم و سوم مومی اطراف خود ترشح می‌کنند که به آنها ظاهر ستاره‌ای می‌دهد (شکل 60).

شپشک ماده اسلاید شده بیضی، anal caudal کوتاه و شدیداً سخت شده. شکاف مخرجی (anal cleft) کوتاه، و حدود یک-هشتم طول بدن. شاخک‌ها 6 مفصلی، گاهی 7 مفصلی. پاها رشد یافته، بدون اسکلروز مفصلی tibio-tarsal. شکاف تنفسی (stigmatic cleft) کم‌عمق، هر کدام با حدود 33-20 موهای نیزه‌ای و خاری شکل، کم و بیش واقع در یک ردیف. موهای حاشیه‌ای (marginal setae) کوتاه و مویی شکل، 10-8 عدد واقع بین منافذ تنفسی جلویی و عقبی. سطح پشتی بدن با موهای ریز مخروطی و نوک گرد، و همراه با روزنه‌های دووجهی، سه‌وجهی و چهاروجهی؛ روزنه‌های سه‌وجهی بیضی یا مثلثی شکل. منطقه خالی (clear areas) پشتی به تعداد 1 در قسمت mediodorsal سینه و 6 عدد در کناره‌های بدن، بدون روزنه و مو.

سطح زیرین بدن با موهای نیزه‌ای شکل کوتاه، و 2 جفت موی بلند بین شاخک‌ها. روزنه‌های چندوجهی واقع در منطقه ژنیتالیا، و مفصل‌های شکمی تا نزدیک پیش‌ران. روزنه‌های cruciform پراکنده. روزنه‌های پنج وجهی واقع در شیار تنفسی در 3 یا 4 ردیف. tubular ducts به‌صورت یک ردیف زیرحاشیه‌ای در سراسر بدن، به جزء بین شاخک‌ها، هر کدام با یک رشته کوتاه اما حجیم شده و و اغلب عریض‌تر از خود tubular duct (شکل 61).

شکل60- *Ceroplastes floridensis* Comstock (اصلی)

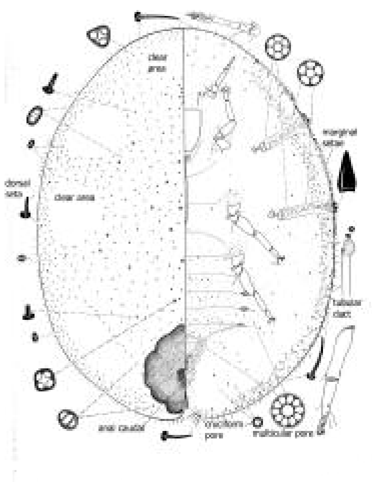
میزبان‌های گیاهی. شپشک ستاره ای *C. floridensis* آفت مهم درختان مرکبات است، و هم‌چنین شمار زیادی از گیاهان را آلوده می‌کند. تا کنون از روی 151 جنس و 67 خانواده گیاهان میزبان گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). در ایران از روی گیاهان میزبان زیر جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

Hedera pastuchowii (Araliacea)، *Diospyros kaki* (Ebenaceae)، *Ficus benjamina* (Moraceae)، *Cedrus* sp. (Pinaceae)، *Cydonia oblonga*

(Rosaceae) ،*Citrus senensis* (Ruraceae) ،*Metasequoia glyptostroboides* (Taxodiaceae).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک ستاره‌ای *C. floridensis* در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و مدیترانه‌ای پراکنش دارد و بومی شمال Neotropical است (Hodgson & Peronti, 2012). در ایران از استان‌های اردبیل، گیلان، مازندران و فارس گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 62).

زیست‌شناسی. شپشک ستاره‌ای *C. floridensis* از خاورمیانه با 2 نسل گزارش شده است و هر نسل حدود سه یا 4 ماه بطول می‌انجامد (http://www.agri.huji.ac.il/mepests/pest/Ceroplastes_floridensis). این شپشک دارای 3 سن پورگی است. زمستان‌گذرانی آن به شکل ماده‌های جوان می‌باشد تکثیر شپشک



شکل 61- حشره ماده کامل *Ceroplastes floridensis* (Comstock)

(برگرفته از Gimple *et al.*, 1974)

شکل 62- نقشه پراکنش *C. floridensis* در ایران

ستاره‌ای از طریق بکرزایی (parthenogenesis) است و هر حشره ماده حدود 300 تخم می‌گذارند (Drees *et al.*, 2006).

اهمیت اقتصادی. شپشک *C. floridensis* آفت مهم بسیاری از گیاهان زینتی و درختان میوه در بسیاری از کشورهاست و در ایران نیز یکی از آفات مهم درختان

مرکبات است. خسارت مستقیم این آفت توسط پوره‌هاست که قطعات دهانی را درون بافت میزبان کرده و میزان زیادی از شیره گیاهی را تغذیه می‌کنند. در خسارت‌های بالا برگ‌های تازه ریزش و شاخه‌های جوان خشک می‌شوند و حتی مرگ گیاه هم محتمل است.

دشمنان طبیعی. در منطقه پالئارکتیک گونه *Moranila californic* (Howard) از خانواده Pteromalidae بالاخانواده Chalcidoidea از شپشک ستاره‌ای ***C. floridensis*** گزارش شده است (Davoodi, 2004).

ملاحظات. شپشک ***C. floridensis*** با داشتن tubular ducts در یک نوار زیرحاشیه‌ای باریک و مشخص در سطح زیرین بدن از نزدیکی شاخک‌ها تا نزدیک لوب‌های مخرجی بین گونه‌های جنس *Ceroplastes* مشخص است، هم‌چنین هر داکت با انتهای متورم و حجیم و پیازی شکل است.

شپشک مومی مرکبات (شکل 65-63) ***Ceroplastes sinensis* Del Guercio**

Ceroplastes sinensis Del Guercio, 1900: 3.

صفات تشخیصی. حشره ماده بالغ بیضی، 5-2 میلی‌متر طول، سطح پشتی برجسته، سطح زیرین بدن مسطح. سطح بالایی بدن پوشیده از یک لایه موم ضخیم، که معمول گونه‌های جنس *Ceroplastes* است. ماده‌های بالغ تخم‌ها را زیر بدن می‌گذارند (شکل 63).

شپشک ماده اسلاید شده بیضی پهن، غشایی تا کمی سخت‌شده، anal caudal کوتاه و شدیداً سخت شده. شاخک‌ها 7 مفصلی. پاها رشد یافته، دارای اسکلروز مفصلی tibio-tarsal. شکاف تنفسی (stigmatic cleft) کم‌عمق، هر کدام با حدود 30 مو نیمه کروی و گلوله‌ای شکل، واقع در سه ردیف طویل. موهای حاشیه‌ای مویی شکل، 4-2 عدد واقع بین موهای تنفسی جلویی و عقبی. سطح پشتی بدن با موهای کوتاه و نوک‌گرد یا نوک تیز. روزنه‌های سطح پشتی بدن به تعداد زیاد، در سه نوع: روزنه‌های سه وجهی بیضوی شکل، روزنه‌های مثلثی شکل و روزنه‌های دووجهی. سطح پشتی با یک منطقه شفاف (clear area) در mediodorsal و 6 منطقه کناری، هر کدام بدون مو و روزنه. سطح زیرین بدن با موهای نوک‌تیز کوتاه. روزنه‌های چندوجهی واقع در منطقه ژنیتالیا و 2 مفصل جلوتر. روزنه‌های 5 وجهی واقع در فرورفتگی‌های تنفسی در نوارهای نامنظم. روزنه‌های cruciform پراکنده. مجاری رشته‌ای شکل واقع در حاشیه اطراف بدن. tubular ducts به صورت گروهی واقع در ناحیه سر و ژنیتالیا (شکل 64).

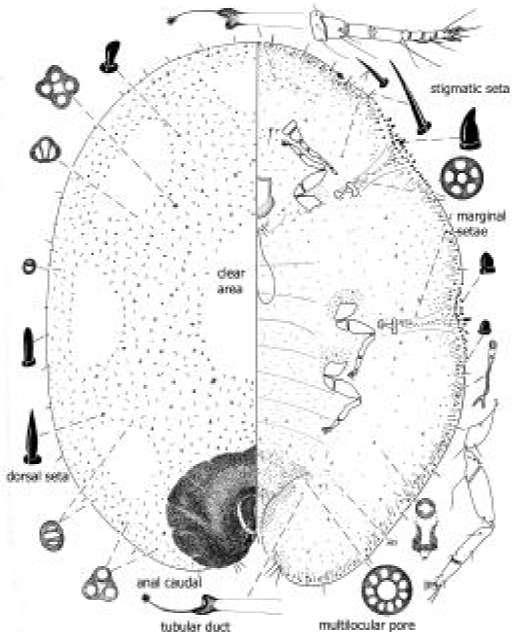
میزبان‌های گیاهی. شپشک ستاره ای *C. sinensis* تا کنون از 137 گونه متعلق به 30 خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia *et al.*, 2017). میزبان گیاهی ترجیحی این گونه مرکبات است و از طرفی روی گیاهان زینتی هم گزارش شده است. در ایران توسط کوثری از روی مرکبات گزارش شده است (Kaussari, 1949). Moghaddam (2013a) نیز از روی *Punica granatum* (Lytraceae) و *Rosa* sp. (Rosaceae) گزارش نموده است.

پراکنش در جهان و ایران. شپشک ستاره‌ای چینی *C. sinensis* بیشتر در مناطق معتدل پراکنش دارد (Hodgson & Peronti, 2012). در سال 1314 این آفت با نهال‌های آلوده مرکبات از فلسطین به رامسر منتقل شده است (Kaussari, 1949)، تا کنون فقط از استان گیلان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 65).

شکل 63- *Ceroplastes sinensis* Del Guercio

(http://bugguide.net/node/view/353600/bgpage)

زیست‌شناسی. شپشک ستاره‌ای *C. sinensis* دارای 1 نسل در ویرجینیای آمریکا است، زمستان‌گذرانی آن به شکل حشره ماده بالغ و تخم‌ها در اواخر اردیبهشت گذاشته می‌شوند، دو سن پورگی آن از برگ‌ها تغذیه می‌کنند و پوره سن سوم به سمت ساقه‌ها و شاخه‌ها مهاجرت و بقیه مراحل رشدی را می‌گذرانند، تا کنون حشره نر شناخته نشده است (Kosztarab, 1996). زیست‌شناسی این شپشک در ایران مطالعه



شکل 64- حشره ماده کامل *Ceroplastes sinensis* Del Guercio

(برگرفته از Gimple *et al*., 1974)

نشده، ولی

با مختصر مطالعات به‌عمل آمده، هر حشره ماده تا حدود 2000 تخم می‌گذارد و در سال بیش از یک نسل ندارد (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

اهمیت اقتصادی. شپشک *C. sinensis* آفت مهم بسیاری از گیاهان زینتی و درختان میوه در بسیاری از کشورهاست. خسارت مستقیم این آفت در تغذیه شیره گیاهی میزبان‌های گیاهی است. در خسارت‌های بالا برگ‌های تازه ریزش و شاخه‌های جوان

خشک می‌شوند و حتی مرگ گیاه هم محتمل است، بر اثر تغذیه بیش از حد از شیره گیاهی، عسلک ترشح می‌شود که باعث رشد قارچ فوماژین شده که به نوبه خود باروری گیاه را کاهش می‌دهد.

دشمنان طبیعی. در ایران برای اولین بار زنبور پارازیتوئید *Alaptus priesneri* Soyka از خانواده Mymaridae از روی شپشک ***C. sinensis*** از استان مازندران گزارش شد (Feli Kohikheili and Damavandian, 2015).

ملاحظات. شپشک ***C. sinensis*** در داشتن tubular ducts سطح زیرین بدن در یک نوار زیرحاشیه‌ای باریک و مشخص از نزدیکی شاخک‌ها تا نزدیک لوب‌های مخرجی، کاملا در بین گونه‌های جنس ***Ceroplastes*** مشخص است.

شکل 65- نقشه پراکنش ***C. sinensis*** در ایران

شپشک نرم‌تن مرکبات (شکل 68-66) **_Coccus hesperidum_ Linnaeus**

Coccus hesperidum Linnaeus, 1758: 455.

صفات تشخیصی. بدن حشره ماده *C. hesperidum* کشیده تا بیضی عریض، طول آن از 3 تا 5 میلی‌متر متفاوت است، شکل شپشک بسته به شکل برگ یا ساقه‌ای که از آن تغذیه می‌کند متغیر است، بطور معمول این حشره مسطح یا کمی محدب است، رنگ بدن از سبز تا قهوه‌ای با لکه‌های قهوه‌ای تیره پوشیده شده است (شکل 66).

حشره ماده بالغ اسلاید شده با areolation های کوچک و پراکنده در سطح پشتی بدن. شاخک معمولا 7 مفصلی، بندرت 8 مفصلی؛ پاها معمولی، با اسکلروز مفصلی tibio-tarsal؛ صفحه‌های مخرجی (anal plates) چهارگوش، هر صفحه با 4 موی انتهایی. انتهای موهای تنفسی (stigmatic setae) گرد، موی میانی معمولا حدود 4 برابر طول موهای کناری؛ موهای حاشیه (marginal setae) کمی خمیده، در انتها منشعب یا نوک‌تیز. سطح پشتی معمولاً با موهای خاری شکل و روزنه‌های دیسکی کوچک پراکنده، هرکدام همراه با یک areolation؛ اغلب دارای مجاری (tubular ducts) زیرحاشیه‌ای و هم اندازه با مجاری سطح پشتی؛ دارای روزنه‌های preopercular در یک گروه. سطح زیرین بدن با موهای کوتاه، 3 جفت موی بلند اطراف ژنیتالیا و 3 جفت مو بلند بین شاخک‌ها. روزنه‌های چندوجهی به تعداد زیاد واقع در اطراف ژنیتالیا و اغلب در ردیف‌هایی در مفصل‌های جلویی. روزنه‌های پنج‌وجهی واقع در شیار تنفسی (stigmatic groove)، معمولا در یک ردیف. مجاری لوله‌ای هر کدام با یک رشته

استوانه‌ای، واقع بین پاهای میان-قفس سینه، گاهی بین پیش‌ران، میان-قفس سینه و پس-قفس سینه، و هم‌چنین بین پیش‌ران پاهای جلویی و قطعات دهانی (شکل 68).

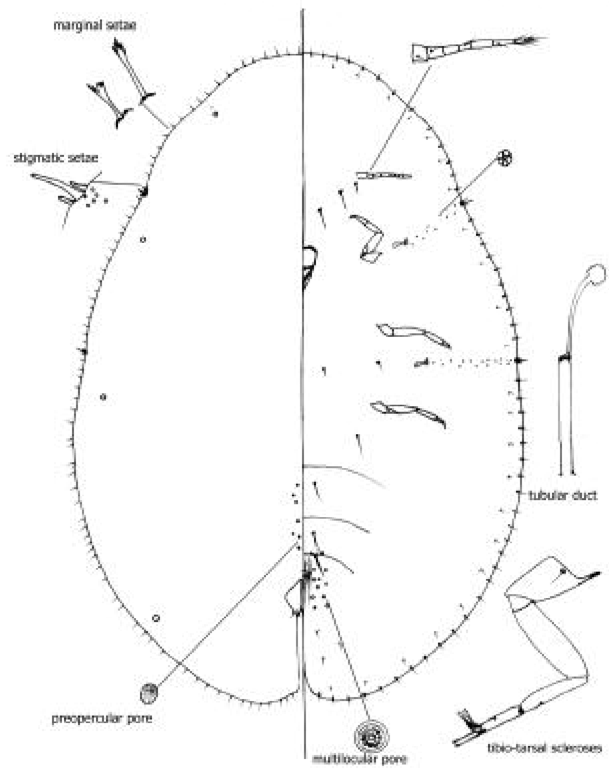
میزبان‌های گیاهی. شپشک نرم‌تن *C. hesperidum* از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات مشاهده شده است. این شپشک معمولا روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه میزبان فعالیت دارد. در ایران تاکنون از میزبان‌های گیاهی زیر گزارش شده است (Moghaddam, 2013a):

شکل 66- *Coccus hesperidum* Linnaeus

(http://www.arthropodafotos.de/)

Nerium oleander (Apocynaceae); *Ilex* sp. (Aquifoliaceae); *Yucca baccata* (Aaparagaceae)؛ *Alhagai camelorum*, *Cecis siliquasturm*, *Robinia pseudo-acacia* (Fabaceae); *Laurus nobilis* (Lauraceae); *Lysopodium clavatum* (Lycopodiaceae); *Punica granatum* (Lythracea); *Ficus benjamina*, *F.*

carica, *Morus alba* (Moraceae)؛ *Cyclamen coum* (Myrsinaceae); *Mirabilis jalapa* (Nyctaginaeae); *Prunus armeniace* (Rosaceae); *Citrus sinensi* (Rutaceae)؛ *Ulmus campestri* (Ulmaceae).



شکل 67- حشره ماده کامل *Coccus hesperidum* Linnaeus (اصلی)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک نرم‌تن ***C. hesperidum*** از کشورهای منطقه مدیترانه‌ای، افریقایی، آسیا، استرالیا، اروپا و آمریکای جنوبی گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). این شپشک برای اولین بار در سال 1324 توسط کوثری

گزارش شد، و هم‌چنین تا کنون در استان‌های البرز، اصفهان، فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران، سیستان و بلوچستان و تهران مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 68).

زیست‌شناسی. شپشک نرم‌تن قهوه‌ای در شرایط آب و هوایی گرم و در گلخانه‌ها در تمام سال فعال است. حشرات ماده بیشتر به شکل بکرزایی یا parthenogenesis تکثیر می‌یابند و زنده‌زا (viviparous) هستند، همچنین تولید مثل جنسی نیز در آن‌ها وجود دارد. زمستان را در شرایط طبیعی به‌صورت پوره سن دوم و حشرات کامل ماده نابالغ می‌گذراند. شپشک نرم‌تن مرکبات در هوای آزاد و شرایط شمال ایران بین 2 و 4 نسل در سال می‌باشد، ولی در گلخانه‌ها تولید مثل این حشره دائمی است و تقریباً قطع نمی‌شود (کلیائی و همکاران، 1391).

اهمیت اقتصادی. شپشک نرم‌تن قهوه‌ای مانند هر شپشک دیگر از شیره گیاهی تغذیه می‌کند و معمولا روی برگ، ساقه و شاخه‌های سبز گیاه مشاهده می‌شود؛ حمله این آفت همراه با بیماری دوده یا فوماژین است و برگ‌های درختان در اثر عسلک چسبناکی که شپشک‌ها از خود ترشح می‌کنند چسبنده و خشک می‌شوند، که در نتیجه فتوسنتز گیاه کاهش و تنفس گیاه مختل و پروسه فیزیولوژی گیاه کاهش می‌یابد. عسلک باعث جذب مورچه‌ها میشوند که از عسلک تغذیه می‌کنند و بنوبه خود نقش حفاظت شپشک‌ها از دشمنان طبیعی را نیز دارند.

شکل 68- نقشه پراکنش *C. hesperidum* در ایران

دشمنان طبیعی. شپشک نرم‌تن در ایران به‌شدت پارازیته می‌شود. یکی از پارازیتوئید های فعال آن در ایران گونهٔ *Coccaphagus lycimnia* Wki. است که به‌خصوص در نقاطی که رطوبت جوی زیاد است تلفات سنگین به شپشک وارد می‌آورد (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

شپشک بالشک مرکبات (شکل 71-69) ***Pulvinaria aurantii* Cockerell**

Pulvinaria aurantii Cockerell, 1896: 19.

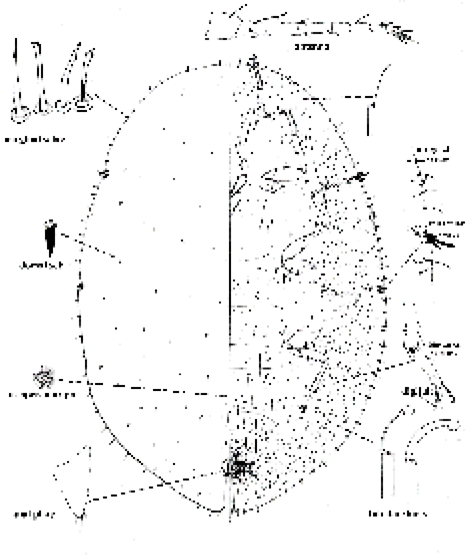
صفات تشخیصی. حشره ماده بالغ بیضی، کمی محدب؛ سبز-زرد تا قهوه‌ای، همراه با یک نوار طولی قهوه‌ای تیره در سراسر پشت بدن. کیسه تخم کوتاه، واقع در انتهای بدن. (شکل 69).

حشره ماده اسلاید شده با شاخک‌های 8-6 مفصلی. موهای پشتی خاری شکل؛ فاقد مجاری لوله‌ای (tubular ducts) پشتی؛ موهای حاشیه‌ای (marginal setae) در انتها منشعب و یا نوک‌گرد؛ موهای تنفسی 3 عدد؛ موی میانی 2/5-2 برابر موهای کناری، با انتهای گرد؛ موهای کناری باریک‌تر و نوک‌تیز. پاها رشد کرده، دارای مفصل اسکلروز tibio-tarsal؛ digitules ناخن با انتهای حجیم شده و پهن. روزنه‌های چندوجهی اطراف ژنیتالیا معمولا 7 روزنه‌ای، 65-48 روزنه پنج‌وجهی واقع در شیار تنفسی جلویی، و 87-63 عدد در شیار تنفسی عقبی. مجاری لوله‌ایی سطح زیرین بدن در سه تیپ. روزنه‌های preopercular pores به تعداد 70-50 واقع در جلوی صفحه مخرجی (شکل 70).

میزبان‌های گیاهی. شپشک بالشک مرکبات *P. aurantii* از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات گزارش شده است، خسارت آن روی درختان مرکبات و چای بدفعات گزارش شده، ولی بالاترین جمعیت در میزبان‌های گیاهی *Taxus baccat*، *Pittosporum toriba* و *Ilex aquifolia* مشاهده شده است (Hallaj-Sani *et al.*, 2012). این شپشک معمولا روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه میزبان فعالیت دارد. توسط Moghaddam (2013a) نیز روی گیاهان *Morus alba* (Moraceae)، *Psidium guajava* (Myrtaceae) و *Citrus bigaradia* (Rutaceae)، *C. sinensis* گزارش شده است.

شکل 69- *Pulvinaria aurantii* Cockerell (اصلی)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک بالشک مرکبات از تمام مناطق زئوجغرافیایی جهان گزارش شده است. این شپشک برای اولین بار در سال 1325 در ایران گزارش و مشخص شد که بین سال‌های 1916-1918 توسط نهال و قلمه از روسیه به ایران وارد



شکل 70- حشره ماده کامل *Pulvinaria aurantii* Cockerell (اصلی)

شده‌است (کریوخین و تقی‌زاده، 1325). این شپشک از استان‌های سیستان و بلوچستان، گلستان، گیلان و مازندران گزارش شده‌است (Moghaddam, 2013a) (شکل 71).

زیست‌شناسی. شپشک *P. aurantii* دارای دو نسل در سال است، نسل اول یا نسل تابستانه از تیرماه شروع و در شهریور ماه کامل و نسل دوم یا نسل پاییزه از مهرماه شروع و تیرماه سال آینده نسل بعدی را به موجود می‌آورد (Damavandian, 2014).

اهمیت اقتصادی. بالشک مرکبات علاوه بر کاهش شیره گیاهی درختان میزبان، در شرایط طغیانی سبب ریزش برگ‌ها، میوه‌ها و حتی خشک شدن گیاه میزبان می‌شود،

هم‌چنین با دفع مقدار زیادی عسلک سبب رشد قارچ‌های مولد دوده شده و این قارچ علاوه بر کاهش سطح فتوسنتز، با ایجاد یک لایه سیاه، از زیبایی گیاه و ارزش بازاری محصول نیز می‌کاهد (Halaji-Sani, 1999).

دشمنان طبیعی. تغذیه کنه‌های بالغ *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acari: Prostigmata) از تخم‌های شپشک ***P. aurantii*** روی برگ‌های مرکبات توسط Saboori ***et al***. (2003) مطالعه شده‌است. کفشدوزک ***Cryptolaemus montrouzieri*** Mulsant از کارآمدترین شکارگرهای بالشک مرکبات است، این کفشدوزک از کیسه‌های تخم تغذیه می‌کند. بزرگ امیرکلائی و همکاران (1393) تاثیرات مثبت گیاه میزبان روی پارامترهای رشد جمعیت کفشدوزک در تغذیه کیسه تخم مورد مطالعه قرار داده و نتیجه آن‌که کارایی کفشدوزک روی نارنگی کلمانتین در مقایسه با نارنج بیشتر است.

ملاحظات. توصیه های فنی به باغداران مرکبات شمال کشور به شرح زیر می‌باشند: 1) اصول باغداری را رعایت کنند، فاصله کاشت و هرس درختان به روش صحیح انجام شود که در این صورت، درصد درختان آلوده بسیار کم خواهدشد؛ 2) هنگامی که بیشتر جمعیت ***P. aurantii*** با کیسه تخم به‌راحتی قابل مشاهده شدند، کل درختان

شکل 71- نقشه پراکنش *A. aurantii* در ایران

موجود در باغ بازدید و درختان آلوده علامت‌گذاری شوند و با توجه به این‌که پراکنش بالشک از نوع لکه‌ای است، عملیات مربوط به کنترل را می‌توان فقط به درختان آلوده محدود کرد، در این صورت، علاوه بر صرفه‌جویی بسیار زیاد که موجب کاهش هزینه تولید می‌شود، می‌توان از طغیان بسیاری از آفات جلوگیری کرد و در نهایت به سمت ایجاد یک کشاورزی پایدار گام برداشت (Damavandian, 2014).

شپشک بالشک دراز اندام مرکبات (شکل 74-72)

***Pulvinaria floccifera* (Westwood)**

Coccus floccifera Westwood, 1870: 308.

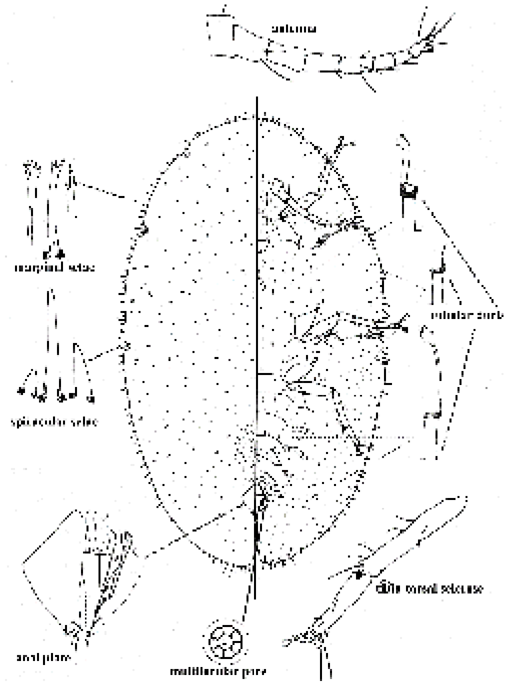
صفات تشخیصی. حشره ماده بالغ بیضی یا بیضی کشیده، کمی محدب؛ قهوه‌ای تیره. کیسه تخم کشیده، مستقیم تا خمیده، سفید، دو برابر طول بدن ماده (شکل 72).

حشره ماده اسلاید شده با شاخک‌های 8-6 مفصلی. موهای پشتی خاری شکل؛ فاقد مجاری لوله‌ای (tubular ducts) پشتی. موهای حاشیه‌ای (marginal setae) در انتها چند شاخه، دو شاخه‌ای و یا نوک‌تیز. پاها رشد کرده، هر کدام دارای مفصل اسکلروز tibio-tarsal؛ digitules ناخن با انتهای حجیم شده و پهن. روزنه‌های چندوجهی اطراف ژنیتالیا هرکدام با 8-4 روزنه (معمولا 7). مجاری لوله‌ایی سطح زیرین بدن در سه تیپ. روزنه‌های preopercular به تعداد محدود 14-3 واقع در جلوی صفحات مخرجی (شکل 73).

میزبان‌های گیاهی. شپشک بالشک دراز اندام مرکبات از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات گزارش شده‌است، خسارت آن روی درختان مرکبات و چای بدفعات گزارش شده، ولی بالاترین جمعیت در میزبان‌های *Taxus baccata* (Taxaceae)، *Pittosporum toribio* (Pittosporaceae) و *Ilex aquifolia* (Aquifoliaceae) مشاهده شده است (Hallaj-Sani *et al*., 2012). این شپشک معمولا روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه میزبان فعالیت دارد. هم‌چنین توسط Moghaddam (2013a) روی گیاهان میزبان *Ilex spinigera* (Aquifoliaceae) و *Mespilus germanica* (Rosaceae) گزارش شده است. *P. floccifera* یکی از افات مهم چای در شمال ایران است (Naeimamini *et al*., 2014).

شکل 72- *Pulvinaria floccifera* (Westwood) (اصلی)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک *P. floccifera* از تمام مناطق زئوجغرافیایی جهان گزارش شده‌است (Garcia *et al*., 2017). در ایران تا کنون در استان‌های گیلان و مازندران مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a) (شکل 74).



شکل 73- حشره ماده کامل ***Pulvinaria floccifera*** (Westwood)

(برگرفته از Tanaka, 2007)

زیست‌شناسی. شپشک ***P. floccifera*** ترجیحاً زیر برگ‌ها فعالیت دارد، و در شرایط غرب مازندران دارای یک نسل در سال و زمستان‌گذرانی آن به شکل ماده کامل است. ماده‌های زمستان‌گذران در اواسط اردیبهشت تا تیرماه مشاهده می‌شوند، و در بهار از ساقه به سمت برگ‌ها حرکت کرده، جایی که کیسه تخم ترشح می‌شود. میزان تخم‌های گذاشته شده توسط ماده 680-445 عدد است. شروع زمستان‌گذرانی آن از مهرماه تا آبان می‌باشد (Hallaj-Sani ***et al***., 2012).

شکل 74- نقشه پراکنش ***P. floccifera*** در ایران

اهمیت اقتصادی. شپشک بالشک دراز مرکبات یکی از مهم‌ترین آفات مرکبات در ایران و جهان محسوب می‌شود. این حشره تمام قسمت‌های گیاه، برگ، شاخه، تنه، طوقه و ریشه را مورد حمله قرار می‌دهد. در خسارت‌های سنگین، منجر به ریزش برگ-ها و خشکیدگی شاخه‌ها شده، ولی باعث مرگ گیاه نمی‌شود.

دشمنان طبیعی. از بین کفشدوزک‌های شکارچی این شپشک *Cryptolaemus montrouzieri* Muls، *Chilocorus bipustulatus* Gordon، و *Serangium montaziri*؛ فقط گونه‌های *C. montrouzieri* و *C. bipustulatus* از تمام مراحل رشد شپشک تغذیه می‌کند (Hallaji-Sani *et al*. 2012). پارازیت قارچی *Cephalosporium lecani* Zimm. کنترل خوبی روی این آفت دارد (کریوخین و تقی‌زاده، 1325).

شپشک سیاه زیتون (شکل 77-75)　　***Saissetia oleae* (Olivier)**

Coccus oleae Olivier, 1791: 95.

صفات تشخیصی. شپشک ماده بالغ به رنگی قهوه‌ای تیره تا سیاه، محدب، و با یک برآمدگی H شکل در سطح پشتی بدن (شکل 75).

ماده بالغ اسلاید شده با موهای پشتی خاری شکل و با انتهای گرد. areolation ها مشخص در سطح پشتی بدن، هرکدام با یک روزنه و یک مجرای کوچک. روزنه‌های preopercular به تعداد مختلف، اما همیشه نیمه‌گرد، واقع در جلوی صفحات مخرجی؛ صفحات مخرجی مثلثی شکل، هر کدام با یک موی discal مشخص. دارای غدد (tubercles) زیرحاشیه‌ای در سراسر حاشیه بدن. شاخک‌ها معمولا 8 مفصلی؛ پاها فاقد مفصل اسکلروز tibio-tarsal. روزنه‌های چندوجهی به تعداد زیاد واقع در پیرامون ژنیتالیا و به صورت ردیف‌های مورب در مفصل‌های جلویی. مجاری لوله‌ایی (tubular ducts) هرکدام با یک رشته نازک، واقع در یک نوار زیرحاشیه‌ای در سراسر بدن. موهای تنفسی (stigmatic setae) 3 عدد، واقع در یک شکاف تنفسی (stigmatic cleft)، موی میانی حدود 4 برابر موهای کناری. مهمترین صفت شناسایی این گونه، شکل و تعداد موهای حاشیه‌ای است، موها معمولا ضخیم، انتهای آن گرد، همراه با تعداد کمی موهای کوتاه‌تر و نوک تیز، به‌طورکل حداکثر 12 مو با اندازه‌های مختلف واقع بین شکاف تنفسی جلویی و عقبی در هر طرف، اما گاهی خیلی کمتر امکان دارد (شکل 76).

میزبان‌های گیاهی. شپشک سیاه زیتون *S. oleae* از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات گزارش شده است، خسارت آن روی درختان مرکبات در بعضی از کشورهای حوزه مدیترانه مشاهده شده است (Garcia et al., 2017). در ایران روی گیاهان میزبان (Apocynaceae) ***Nerium oleander*** و (Oleaceae) ***Olea europea*** گزارش شده ولی تا کنون فعالیت این شپشک روی مرکبات مشاهده نشده است (Moghaddam, 2013a)، کوثری معتقد است در صورت انتشار می‌تواند یکی از آفات مرکبات ایران شود (Kaussari, 1949).

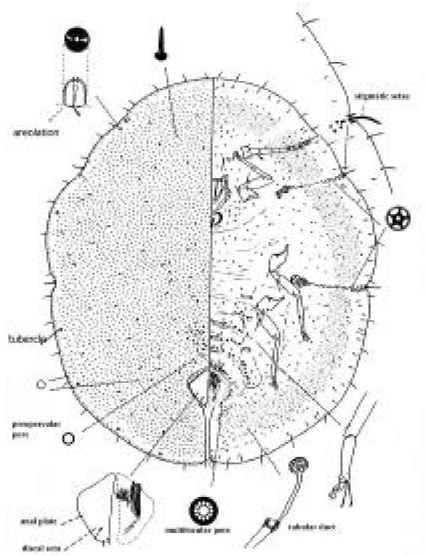
شکل 75- *Saissetia oleae (*Olivier)

(http://cisr.ucr.edu/black_scale.html)

پراکنش در جهان و ایران. شپشک سیاه زیتون بومی جنوب افریقا است و در تمام مناطق زئوجغرافیایی دنیا گسترش یافته است. اولین گزارش آن در ایران مربوط به دواچی (1325) روی خرزهره در رامسر می‌باشد. این آفت در ایران بیشتر روی درختان

زیتون مطرح است، ولی خطر آن برای مرکبات شمال فوق‌العاده زیاد است (دواچی، 1325).

زیست‌شناسی. شپشک ***S. oleae*** معمولاً به طریق بکرزایی (parthenogenetic) تکثیر می‌یابد. در ایران شپشک سیاه زیتون زمستان را به صورت پوره‌های سن اول، دوم (وجه



شکل 76- حشره ماده کامل ***Saissetia oleae*** (Olivier)

(برگرفته از Williams and Watson, 1990)

غالب)، سوم و حتی حشرات کامل ماده (زمستان ملایم) بر روی برگ و سرشاخه‌های درختان زیتون می‌گذرانند. از اوایل تا اواسط اردیبهشت ماه وقتی که متوسط درجه حرارت به‌حدود 15 درجه سانتی‌گراد می‌رسد، حشرات کامل نسل اول ظاهر و در اواخر اردیبهشت ماه تخم‌ها تشکیل می‌شوند، در اواسط خرداد ماه معمولاً پوره نسل اول ظاهر

و به فاصله دو هفته در اواخر خرداد-اوایل تیرماه جمعیت آن به اوج می‌رسد. حشرات کامل ماده نسل دوم از اوایل شهریورماه ظاهر شده و جمعیت آن در شهریور-مهرماه به اوج خود می‌رسد. سرمای زمستان (درجه حرارت زیر صفر) موجب تلفات 50 تا 70 درصد پوره‌های شپشک می‌شود. شپشک سیاه زیتون دو نسل در سال دارد (نسل دوم نافص است) (صائب و فرزانه، 1374).

اهمیت اقتصادی. تغذیه شپشک سیاه زیتون همراه با ترشح عسلک و رشد قارچ فوماژین یا دوده است. پوره‌های سن اول و دوم بسیار حساس به گرما و خشکی هوا هستند و بیشتر در نواحی مرطوب و باغاتی که تراکم بالایی داشته و در سایه قرار دارند، مشاهده می‌شود. تغذیه از شیره گیاهی باعث کاهش اندازه میوه و روی بازارپسندی آن تاثیر سوء می‌گذارد. این آفت یکی مهم‌ترین آفات درختان مرکبات در منطقه جغرافیایی مدیترانه‌ای، فلوریدا، کالیفرنیا و جنوب آمریکا است (Bartlett, 1978). *S. oleae* طبق پیش‌بینی‌های دواچی (1325) در سال 1916 توسط نهال‌های خرزهره از روسیه به رشت وارد شده‌است.

دشمنان طبیعی. زنبورهای پارازیت *Coccophagus* sp.، *Microterys* sp. و *Chilococrus bipoustulatus* (L.)، *Exochomus nigromaculatus* (Goeze)، *Pharoscymnus pharoides* (Marsuel)، *Propylea quatuordecimpunctata* (L.)، *Pullus* sp.، *Scymnus* sp.، *Cybocephalus* sp. (Nitidulidae) توسط Ahmad (1975) از ایران گزارش شده‌اند.

شکل 77- نقشه پراکنش *S. oleae* در ایران

علاوه بر عوامل فوق، قارچ *Cephalosporium lecanii* Zimm. کنترل موثری روی این شپشک دارد (دواچی، 1325)، همچنین، بالتوری *Chrysopa camea* Stephl بروی شپشک سیاه زیتون فعالیت شکاری دارد (صائب و فرزانه، 1374)

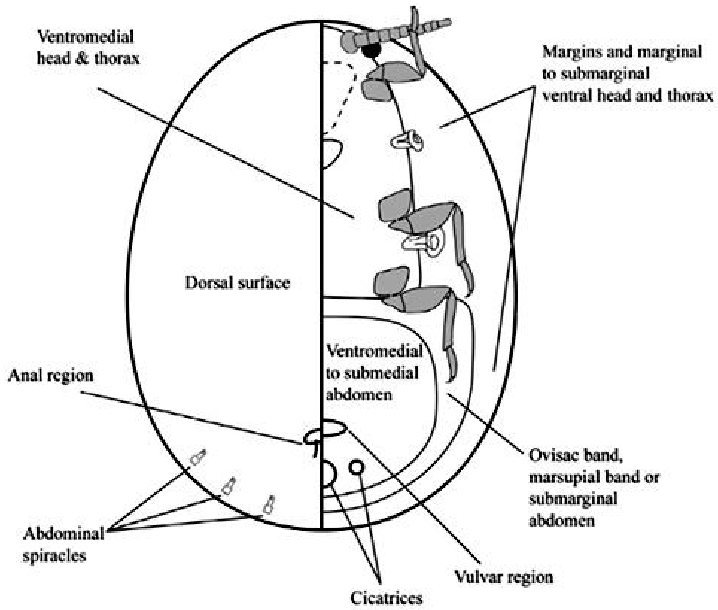
خانواده شپشک‌های Monophlebidae

تا مدتها در منابع علمی شپشک‌های قبیله Iceryini در خانواده Margarodidae قرار داشت، در حالی که Morrison (1928) این قبیله را در زیرخانواده Monophlebinae (در حاضر خانواده Monophlebidae) قرار داده است. در گونه‌های خانواده Monophlebidae پاهای جلویی هم اندازه با پاهای میانی و عقبی است در حالی که

پاهای جلویی در خانواده Margarodidae کاملا بزرگ‌تر از دو جفت عقبی است و برای حفاری در خاک در جستجوی ریشه گیاهان سازش یافته است.

صفات شناسایی. خانواده شپشک‌های Monophlebiidae روی شاخه‌ها و برگ‌های گیاهان میزبان فعالیت دارند.

بدن حشره ماده بالغ کوتاه یا کشیده یا بیضی است؛ بدن غشایی یا کم و بیش سخت شده؛ شاخک‌ها 11-7 مفصلی؛ پاها رشد یافته، ناخن‌ها بدون دندانه، digitules نوک‌تیز، یا در بعضی گونه‌ها انتهای آن گرد، بعضی مواقع به انتهای ناخن نمی‌رسد. منافذ تنفسی بزرگ، فاقد یا دارای روزنه‌های دیسکی شکل. منافذ تنفسی ناحیه شکم (abdominal spiracles) کاملا کوچک، 2 تا 7 جفت. موها در بعضی جنس‌ها فراوان، متنوع در تعداد، اندازه، رنگ. مجرای مخرجی همیشه مشخص، واقع در سطح پشتی نزدیک به انتهای شکم، ساده و یا گاهی سخت‌شده. دارای cicatrices شکمی، به تعداد مختلف (شکل 78).



شکل 78- شکل‌شناسی شپشک‌های خانواده Monophlebidae

(برگرفته از Unruh and Gulan 2008)

کلید شناسایی گونه های جنس *Icerya* Sinoret روی مرکبات

1 منافذ تنفسی شکمی (abdominal spiracles) 2 جفت. دارای روزنه‌های open-centre روی جلد بدن .... *purchasi* Maskell

- منافذ تنفسی شکمی (abdominal spiracles) 3 جفت. فاقد روزنه‌های open-centre روی جلد بدن.. *aegyptiaca* Douglas

شپشک مصری (شکل 81-79) ***Icerya aegyptiaca (*****Douglas)**

Crossotosoma aegyptiacum Douglas, 1890: 79.

صفات تشخیصی. حشره ماده بالغ نارنجی-زرد، شاخک‌ها و پاها سیاه، پوشیده از موم سفیدرنگ، کناره‌های بدن با رشته‌های مومی دراز، این رشته‌ها در ناحیه سر و سینه پهن و کوتاه، در ناحیه شکم باریک‌تر و درازتر (شکل 79).

حشره ماده اسلایده شده دارای 1 عدد cicatrix در قسمت عقب ژنیتالیا؛ 3 جفت منافذ تنفسی شکمی؛ باند کیسه تخم (ovisac pore band) باریک؛ فاقد روزنه‌های open centre، شاخک‌ها هرکدام با 10 یا 11 مفصل. منافذ تنفسی سینه‌ای ساده، بدون روزنه در قسمت atrium؛ حلقه مخرجی (anus) ساده همراه با یک حلقه داخلی سخت‌شده (شکل 80).

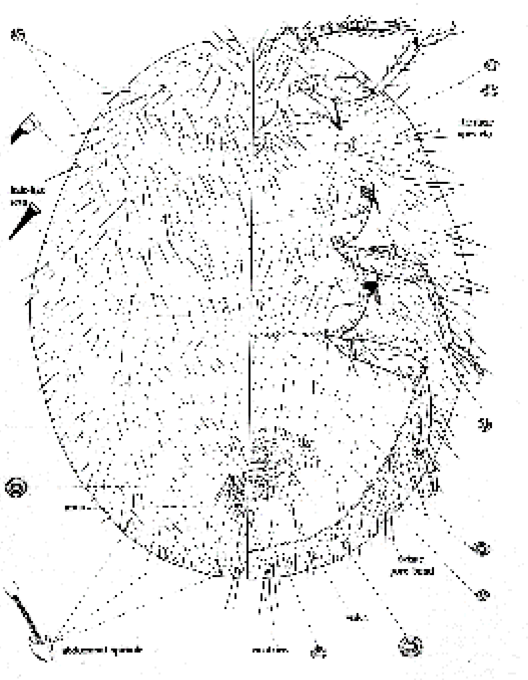
میزبان‌های گیاهی. شپشک مصری به شدت پلی‌فاژ و تاکنون از 113 گونه گیاهی متعلق به 59 خانواده گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). خسارت این آفت روی درختان انبه در چابهار شدید و در کوتاه مدت بسیاری از درختان گرمسیری از جمله مرکبات را نیز آلوده کرده‌است (Moghaddam *et al*., 2015).

پراکنش در جهان و ایران. این حشره دارای پراکنش جهانی است و در مناطق جغرافیایی Afrotropical، Australasian، Indo-Malayan و Palaearcitc انتشار دارد (Garcia *et al*., 2017). بومی کشور مصر است (Douglas, 1890). در ایران برای اولین

بار توسط Moghaddam *et al*. (2015) گزارش گردید و به احتمال زیاد توسط نهال‌های آلوده از کشور پاکستان وارد ایران شده است.

شکل 79- *Icerya aegyptiaca* (Douglas) (اصلی)

(عکس از م. خسروی)



شکل 80- حشره ماده کامل *Icerya aegyptiaca* (Douglas)

(برگرفته از Williams and Watson (1990))

زیست‌شناسی. با توجه به جدیدالورود بودن این آفت در ایران، تا کنون مطالعه‌ای روی بیولوژی آن انجام نشده است.

اهمیت اقتصادی. شپشک *I. aegyptiaca* بعنوان آفت مهم مرکبات، انجیر و درختان سایه‌دار در مصر گزارش شده است، گرچه توسط دشمنان طبیعی بخوبی کنترل می‌شوند (Clausen, 1978). فعالیت این آفت در هند روی گواوا و درختان توت گزارش شده است (Rao, 1951). خسارت شپشک مصری باعث مرگ جوانه‌ها و خزان زودرس برگ‌ها می‌شوند، علاوه بر خسارت مستقیم، ترشح عسلک فراوان و رشد قارچ فوماژین در سطح برگ‌ها و در نتیجه کاهش عمل فتوسنتز را بدنبال خواهد داشت. در خسارت-های سنگین باعث مرگ درختان می‌شوند (Waterhouse, 1991)

دشمنان طبیعی. با شروع طغیان شپشک مصری در استرالیا، اقدام به وارد کردن کفشدوزک *Rodalia pumila* به منطقه Kiribati شد که در کوتاه مدت توانست این آفت را کنترل نماید. این کفشدوزک اختصاصی روی این شپشک عمل میکند در صورتی‌که جمعیت شپشک پایین آید جمعیت این کفشدوزک هم بشدت کاهش می‌یابد. علاوه بر آن، مگس پارازیت *Cryptochetum grandicorne* Rondeni کنترل خوبی روی این شپشک دارد (Waterhouse, 1991).

ملاحظات. شپشک مصری برای اولین بار از شهرستان چابهار از سیستان و بلوچستان روی درختان انبه گزارش شد (Moghaddam *et al*., 2015). که به‌سرعت روی

میوه‌های گرمسیری از جمله مرکبات شدت گرفته است. امکان ورود این آفت توسط نهال‌های آلوده از مبادی غیررسمی به کشور محتمل است.

شکل 81- پراکنش جغرافیایی ***I. aegyptiaca*** در ایران

شپشک استرالیایی (شکل 84-82) ***Icerya purchasi* Maskell**

Icerya purchasi Maskell, 1879: 221.

صفات تشخیصی. بدن حشره ماده بالغ قرمز-قهوه‌ای، پاها و شاخک‌ها سیاه رنگ. توده موهای سیاه کوتاه، واقع در ردیف‌های موازی در امتداد حاشیه بدن. مهم‌ترین صفت شناسایی این حشره ، کیسه تخم کشیده، شیاردار و سفید از 15-10 میلی‌متر طول، که تقریبا 2 تا 2/5 برابر طول بدن ماده است (شکل 82).

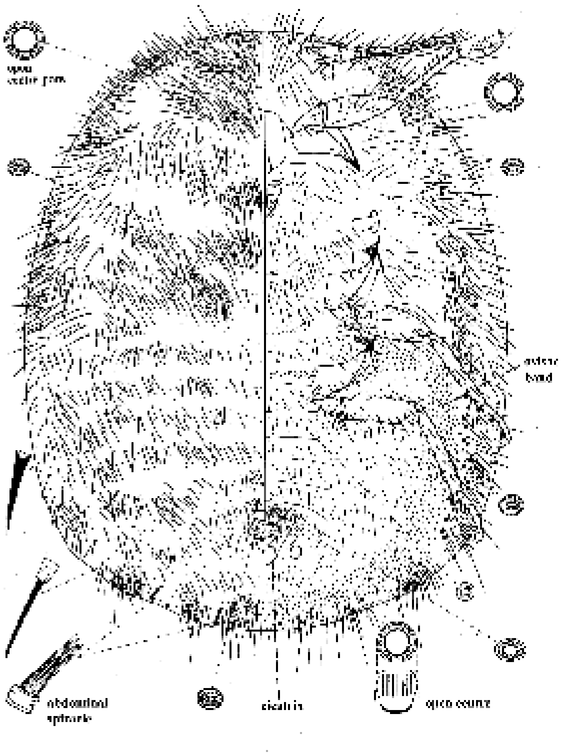
شکل 82- *Icerya purchasi* Maskell
(برگرفته از http://bugguide.net/node/view/754009/bgimage)

حشره ماده بالغ اسلاید شده دارای 3 عدد cicatrix واقع در قسمت عقب ژنیتالیا، cicatrix میانی بزرگ‌تر از بقیه. 2 جفت منافذ تنفسی شکمی. ovisac pore band رشد یافته، باریک بین پیش‌ران‌های عقبی، عریض در کناره خارجی پیش‌ران‌ها و در امتداد زیرحاشیه سطح زیرین بدن. دارای روزنه‌های open centre. شاخک‌ها هرکدام با 10 یا 11 مفصل. منافذ تنفسی سینه‌ای ساده، دارای روزنه در قسمت atrium منافذ تنفسی عقبی؛ حلقه مخرجی ساده توسط روزنه‌های بیضی شکل احاطه شده (شکل 83).

میزبان‌های گیاهی. شپشک استرالیایی به‌شدت پلی‌فاژ و از روی 162 گونه گیاهی متعلق به 66 خانواده گزارش شده‌است (Garcia *et al.*, 2017). Moghaddam (2013a) از روی گیاهان(Aceraceae) *Acer* sp. ،(Fabaceae) *Glycine max*، *Citrus* sp. (Rutaceae) و *Daphne odora* (Thymelaeaceae) گزارش کرده، از خوزستان از روی 41 گونه گیاهی متعلق به 22 خانواده علاوه بر مرکبات گزارش شده است

(Esfandiari & Mossadegh, 2007)، هم‌چنین روی 12 گیاه که مهم‌ترین آن‌ها مرکبات و انار می‌باشد از استان فارس گزارش شده است (Khalaf, 1987).

پراکنش در جهان و ایران. شپشک استرالیایی ظاهراً بومی استرالیا است، و در حال حاضر در تمام مناطق زئوجغرافیایی جهان هرجا که درختان مرکبات هست گزارش شده است (Ebeling, 1959). شپشک استرالیایی در سال 1307 از ایتالیا به ایران وارد شد و اولین بار در امیرکلا مشاهده، و در مدت کوتاهی، به سرعت به تمام مازندران، گیلان و گرگان سرایت نمود (Davatchi and Taghizadeh, 1954). شپشک استرالیایی از استان‌های فارس، تهران و مازندران (Moghaddam, 2013a)، و هم‌چنین از شهرستان-های شیراز و خفر استان فارس گزارش شده است (Khalaf, 1987)، وی معتقد است که این شپشک در سال 1356 همراه با نهال‌های زینتی آلوده از شمال



ایران به باغ گیاه‌شناسی ارم شیراز منتقل و بسرعت روی میزبان‌های مختلف گسترش یافت (شکل 84).

شکل 82- حشره ماده کامل *Icerya purchasi* Maskell

زیست‌شناسی. ح حدود 500

تا 800 تخم می‌گذارد. زمستان‌گذرانی این حشره در تمام مراحل رشدی بخصوص مرحله دوم پورگی می‌باشد (Javadi & Mahdavian, 2013). این آفت در دزفول دارای 3 نسل بهاره، تابستانه و نسل سوم زمستان‌گذران است که نسل سوم از پاییز شروع شده

و تا 6 ماه به‌طول می‌انجامد (اسفندیاری و همکاران، 1385). این آفت در شیراز و خفر 4 نسل در سال برآورد شده است (Khalaf, 1987).

اهمیت اقتصادی. شپشک *I. purchasi* از آفات مهم درختان میوه و گیاهان زینتی در دنیا است. کاهش رشد درخت، ریزش میوه، و خزان برگ‌ها نتیجه تغذیه این شپشک می‌باشد. بیشترین خسارت زمانی است که مراحل نابالغ آفت روی برگ‌ها هستند، پوره‌ها در این مرحله روی رگبرگ‌ها و ساقه‌های جوان اجتماع می‌کنند، پوره‌های سن بالاتر به شاخه‌های بزرگ‌تر منتقل و در نهایت در مرحله بلوغ، روی تنه مستقر می‌شوند. علاوه بر تغذیه مستقیم تغذیه، تولید عسلک فراوان توسط حشره و رشد قارچ دوده سهم فراوانی در کاهش باروری درختان دارد.

دشمنان طبیعی. برای اولین بار سوسک *Vedalia* جهت کنترل بیولوژی شپشک استرالیایی از فرانسه به ایران آورده شد و بلافاصله معلوم شد که شرایط آب و هوایی مازندران برای نشو و نمای آن بسیار مساعد است. در مازندران، شپشک استرالیایی تمام

شکل 83- پراکنش جغرافیایی *I. purchasi* در ایران

درختان میوه و مرکبات را آلوده نموده و به صیفی‌جات نیز سرایت کرده بود حتی علف‌های هرز باغات امرکلا را نیز فرا گرفته بود. پس از پرورش سوسک *Vedalia cardinalis* Mulsant در انسکتاریوم‌ها و رهاسازی، از خسارت آفت بشدت کاسته شده بود (Davatchi and Taghizadeh, 1954). در شیراز نیز با وارد کردن کفشدوزک استرالیایی و پرورش آن موفق شدند که کنترل موثری روی شپشک داشته باشند این کفشدوزک در تمام حالات تکاملی از مراحل مختلف رشدی شپشک تغذیه نموده و بخوبی قادر به کنترل آفت می‌باشد (Khalaf, 1987).

شپشک‌های گیاهی مورد انتظار جهت فعالیت روی درختان مرکبات در ایران

در ایران حدود 275 شپشک گیاهی متعلق به 13 خانواده گزارش شده است (Moghaddam, 2013a)؛ از این تعداد، 24 گونه متعلق به 4 خانواده روی درختان مرکبات مشاهده، که در این نوشته به آن‌ها پرداخته شد. علاوه بر آن‌ها، 16 گونه شپشک گیاهی در ایران وجود دارد، که در سایر کشورها روی مرکبات فعال هستند ولی در مرکبات ایران مشاهده نشده‌اند، در این قسمت به معرفی آن‌ها پرداخته می‌شود:

شپشک نرم‌تن مومی انجیر (Fam. Coccidae) ***Ceroplastes rusci*** **(Linnaeus)**

این شپشک روی 74 جنس و 46 خانواده گیاهی فعال است. فعالیت آن روی درختان مرکبات از جنوب افریقا گزارش شده است (De Lotto, 1978). این شپشک روی درخت انجیر در استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013a)

شپشک نرم‌تن سیاه مکزیکی

***Saissetia miranda* (Cockerell and Parrott in Cockerll)** (Fam. Coccidae)

شپشک سیاه مکزیکی روی 58 جنس و 26 خانواده گیاهی فعال است، و از کشورهای امریکا، منطقه گرمسیری جنوب پاسیفیک و امریکای مرکزی روی درختان مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). این شپشک روی درخت چریش در فضاهای سبز شیراز گزارش شده است (Moghaddam *et al*., 2015).

شپشک سپردار پالم ***Aspidiotus destructor* Signoret** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار *A. destructor* روی 127 جنس و 70 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از کشورهای عربستان سعودی، ژاپن، و منطقه گرمسیری جنوب پاسیفیک مرکزی روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های خوزستان و سیستان و بلوچستان روی گیاهان میزبان Arecaceae: *Nannorrhops ritchiana*; Musaceae: *Musa sapientum* گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

***Fiorinia proboscidaria* Green** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار *F. proboscidaria* روی 11 جنس و 11 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از کشورهای هندوستان، ژاپن و منطقه گرمسیری جنوب پاسیفیک مرکزی، روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان سیستان و بلوچستان روی گیاه ناشناخته‌ای مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a).

شپشک سپردار پسته

***Lepidosaphes conchiformis* (Gmelin)** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار *L. conchiformis* روی 36 جنس و 23 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از کشور پاکستان روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های اصفهان، فارس، قزوین، گلستان، کرمان، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان روی گیاهان زیر مشاهده شده است (Moghaddam, 2013a):

Elaeagnaceae: *Elaeagnus angustifolia*; Juglandaceae: *Juglans regia*; Moraceae: *Ficus carica*; Ulmaceae: *Ulmus campestris*.

***Lepidosaphes pallida* (Maskell)** (Fam. Diaspididae).

شپشک سپردار *L. pallida* روی 20 جنس و 15 خانواده گیاهی فعال است. از کشور استرالیا روی مرکبات گزارش شده است (Green, 1914). در ایران از استان‌های گیلان، مازندران و سیستان و بلوچستان روی گیاهان زیر گزارش شده است (Moghaddam, 2013a):

Acanthaceae: *Avicennia officinalis*; Apocynaceae: *Nerium* sp.; Cupressaceae: *Juniperus communis*; Pinaceae: *Pinus* sp.; Rosaceae: *Mespilus germanica*; Taxodiaceae: *Cryptomeria* sp.

شپشک سپردار نارون ***Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus)** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار *L. ulmi* روی 149 جنس و 67 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از کشور امریکا روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های اردبیل، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، فارس، گلستان، لرستان، مرکزی، مازندران و تهران روی گیاهان زیر گزارش شده است (Moghaddam, 2013a).

Aceraceae: *Acer* sp.; Betulaceae: *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*; Fabaceae: *Cercis siliquastrum*, *Spartium junceum*; Juglandaceae: *Juglans regia*; Oleaceae: *Fraxinus excelsior*; Rosaceae: *Crataegus ambigua*, *Mespilus germanica*, *Prunus* sp., *Rosa* sp.; Salicaceae: *Populus nigra*, *Salix* sp.; Ulmaceae: *Ulmus carpinifolia*.

شپشک سپردار ژاپنی سیب

Lopholeucaspis japonica **(Cockerell)** (Diaspididae)

شپشک سپردار *L. japonica* روی 52 جنس و 32 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از افریقا، امریکا، چین، ترکیه و ژاپن روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های گیلان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان روی گیاهان زیر گزارش شده است (Moghaddam, 2013a):

Aceraceae: *Acer insigne*; Betulaceae: *Corylus avellana*; Buxaceae: *Buxus hyrcana*; Caprifoliaceae: *Lonicera caprifolium*; Celastraceae: *Euonymus japonicus*; Fabaceae: *Robinia* sp.; Magnoliaceae: *Magnolia grandiflora*; Moraceae: *Ficus bengalensis*, *F. carica*, *F. riligiosa*, *Morus alba*; Rosaceae: *Cydonia oblonga*, *Mespilus germanica*, *Rosa* sp.

Pinnaspis strachani **(Cooley)** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار *P. strachani* روی 242 جنس و 74 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از کوبا، امریکا، افریقا، برزیل، موریتانی، ژاپن و هند روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان سیستان و بلوچستان روی گیاهان زیر گزارش شده است (Moghaddam, 2013a):

Fabaceae: *Acacia* sp.; Malvaceae: *Gossypium arboreum*; Rhamnaceae: *Ziziphus spina-christi*.

شپشک سپردار سفید شمشاد

***Unaspis euonymi* Comstock** (Fam. Diaspididae)

شپشک سپردار سفید شمشاد روی 27 جنس و 19 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از امریکا و چین روی مرکبات گزارش شده است (Garcia ***et al***., 2017). در ایران از استان گیلان روی گیاه ***Euonymus japonicas*** از خانواده Celastraceae گزارش شده است (Moghaddam, 2013a)**.**

شپشک آردآلود خاکستری نیشکر

***Dysmicoccus boninsis* (Kuwana)** (Fam. Pseudococcidae)

شپشک آردآلود خاکستری نیشکر روی 31 جنس و 11 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از ایتالیا روی مرکبات گزارش شده است (Garcia ***et al***., 2017). در ایران از استان خوزستان روی گیاه ***Lactuca*** sp. از خانواده Asteraceae گزارش شده است (Moghaddam, 2013a)**.** ***Formicococcus robustus* (Ezzat & McConnell)** (Fam. Pseudococcidae) شپشک آردآلود ***F. robustus*** روی 23 جنس و 16 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از هند روی مرکبات گزارش شده است (Garcia ***et al***., 2017). در ایران از استان هرمزگان روی گیاه ***Prosopis spicigera*** از خانواده Fabaceae گزارش شده است (Moghaddam, 2013a)**.** ***Phenacoccus solani* Ferris** (Pseudococcidae)

شپشک آردآلود ***Ph. solani*** روی 64 جنس و 29 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از منطقه گرمسیری جنوب پاسیفیک روی مرکبات گزارش شده است (Garcia ***et al***., 2017). در ایران از استان‌های فارس و اصفهان روی گیاهان زیر جمع‌آوری شده است

(Moghaddam, 2013a):

Amaranthaceae: *Celosia cristata*; Asteraceae: *Chrysanthemum morifolium*; Poaceae: *Festuca arundinacea*.

شپشک آردآلود پنبه: ***Phenacoccus solenopsis* (Tinsley)** (Fam. Pseudococcidae)

شپشک آردآلود پنبه روی 152 جنس و 53 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از پنجاب پاکستان روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های بوشهر، خوزستان و هرمزگان روی گیاه *Hibiscus rosa-sinensis* از خانواده Malvaceae جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a).

***Pseudococcus comstocki* (Kuwana)** (Fam. Pseudococcidae)

این شپشک آردآلود روی 65 جنس و 43 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از جاوه اندونزی و آرژانتین روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های قزوین، گیلان، خراسان شمالی، مازندران و تهران روی گیاهان زیر جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

Fabaceae: *Robinia pseudoacacia*; Moraceae: *Morus alba*, *M. nigra*.

***Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti)** (Fam. Pseudococcidae)

شپشک آردآلود ***P. longispinus*** روی 152 جنس و 82 خانواده گیاهی فعالیت دارند، و از جاوه اندونزی نیوزیلند، جنوب امریکا، ایتالیا، و شیلی روی مرکبات گزارش شده است (Garcia *et al*., 2017). در ایران از استان‌های گیلان، مازندران و تهران روی گیاهان زیر جمع‌آوری شده است (Moghaddam, 2013a):

Buxaceae: *Buxus hyrcana*; Celastraceae: *Euonymus* sp.

منابع مورد استفاده:

احمدی، ا.، قلی‌زاده، ح.، عبادزاده، ح.، حسین‌پرور، حاتمی، ف.، عبدشاه، ه.، رضایی، م.م.، کاظمی‌فرد، ر. و فضلی-استبرق، م. (1393). آمارنامه کشاورزی 1393. جلد سوم: محصولات باغبانی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. 156 صفحه.

اسفندیاری، م.، مصدق، م.س. و اسلامی‌زاده، ر. (1385) زیست شناسی شپشک استرالیایی *Icerya purchasi* (HOM.: MARGARODIDAE) در شرایط آزمایشگاهی و نوسانات فصلی آن در باغ‌های مرکبات شمال خوزستان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی 4(ب): 402–393.

الحسینی، ه. و مستوفی‌پور (1374) بررسی بیولوژی سپردار توت *Pseudaulacaspis perntagona* Targ. و تعیین پتانسیل طبیعی دو زنبور پارازیتوئید روی آن در

غرب مازندران. دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. آموزشکده کشاورزی کرج، 16–11 شهریور: 190.

بزرگ‌امیرکلائی، م.، فتحی، ع.ا.، گلی‌زاده، ع. و مهدویان، ا. (1393) جدول زندگی کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* با تغذیه از کیسه‌های بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii* روی نارنگی کلمانتین و نارنج. دانش گیاهپزشکی ایران 45 (1): 161–170.

خدامان، ع. (1371) بررسی بیولوژی شپشک آردآلود جنوب ***Nipaecoccus viridis*** (Newstead) و امکان مبارزه بیولوژیک با استفاده از کفشدوزک کریپت و سایر کفشدوزک‌های موجود در استان خوزستان. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی، گروه گیاهپزشی. پایان‌نامه. 127 صفحه.

دماوندیان، م.ر. و کمالی، ک. (1374) بررسی بیولوژی سپردار قهوه‌ای مرکبات *Chrysomphalus dictyospermi* در شرایط آزمایشگاه و طبیعی در مازندران. دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، آموزشگاه کشاورزی کرج. 192.

دواچی، ع. (1325) شپشک سیاه زیتون *Saissetia oleae* Bernard. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره اول: 1–7.

ذاکرین، ع.، زیبایی، ک. و فلاحزاده، م. (1388) بررسی رهاسازی انبوه بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Neu., Chrysopidae) در کنترل بیولوژیک شپشک آردآلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (Hem., Pseudococcidae) در باغات مرکبات جهرم. فصلنامه گیاهپزشکی، (2) 1: 139–126.

صائب، ح. و فرزانه، ا. (1374) بررسی بیولوژی و اکولوژی شپشک سیاه زیتون در استان گیلان. دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج: 194.

قنبری، غ.، قاجاریه، ح.، عالیچی، م. و خردمند، ک. (1390) بررسی تغییرات جمعیت شپشک آردآلود جنوب *Nipaecoccus viridis* Newstead روی خرزهره و نارنج در منطقه شیراز و نقش عوامل موثر در کاهش جمعیت آن. گیاه‌پزشکی (مجله علمی کشاورزی): دوره 34، شماره 2: 58–47.

کریوخین، ج. و تقی‌زاده، ف (1325) *Pulvinaria aurantii* Ckll. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی. شماره 2: 29–27.

کلیائی، ر.، رضوانی، ع. و کمالی، ه. (1391) آفات درختان میوه ایران. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. تهران. ایران. 466 صفحه.

مافی پاشاکلایی، ش. (1389) زیست شناسی شپشک آدرآلود مرکبات *Planococcus citri* (Risso) (Hem., Coccidae) در شرایط آزمایشگاهی و نوسانات فصل آن در باغات مرکبات استان مازندران. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی جلد 2، شماره 3. 237-225.

ملکشی، ح.، اسماعیلی، م. و دلخوانی، ا. (1393) کنترل تلفیقی شپشک سفید عشقه *Aspiditous hederae* Vallot در فضای سبز شهر تهران. اولین کنگره ملی گل و گیاهان زینتی ایران. 29 و 30 مهرماه– کرج.

منیری، و.ر.، کنشلو، ه.، صادقی، ا.، عارفی‌پور، م.ر.، عزیزخانی، ا.، فارسی، م.ج.، یارمند، ح.، امید، ر.، فرآشیانی، م.ا. و مقدم، م. (1389) ویژگی‌هایی از زیست‌شناسی

شپشک *Parlatoria crypta* روی گیاه گازرخ (*Moringa peregrina*) در استان سیستان و بلوچستان. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، جلد 8 شماره 2، 164−156.

Ahmad, R. (1975) A note on *Saissetia oleae* and its natural enemies in Iran. *Entomophaga* 20: 221−223.

Anonymous (1977) Scale insects on fruit trees. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Advisory Leaflet No. 88. 77 pp.

Balachowsky A.S. (1953) Les cochenilles de France d’Europe, du Nord de l’Afrique, et du basin Méditerranéen. VII. Monographie des Coccoidea, Diaspidinae-IV, Odonaspidini Parlatorini. *Entomologie Appliquée Actualités Scientifiques et Industrielles* 1202: 725–929.

Ball, J.C. (1980) Development and fecundity of the white peach scale at two constant temperatures. *Florida Entomologist* 63: 1, 188−194.

Bartlett, B.R. (1978) Coccidae, pp. 57−74 In C. P. Clausen [ed.], Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A world review. U.S. Dept. Agric., Handbook No. 480. 545 pp.

Beardsley, J.W. and González, H. (1975) The biology and ecology of armored scales. *Annual Review of Entomology* 20: 47−73.

Ben−Dov, Y. (1994) *A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance*. 100th Intercept Limited Andover, UK 686 pp.

Bianchi, A., Pacchiacucchi, A., Guarino, L. and Maffeo, E. (1994) Segnalata una nuova cocciniglia su actinidia nel Lazio. *Informatore Agrario* 50: 46, 73−75.

Bodenheimer, F.S. (1930) The parasite fauna of Palestine. With special consideration of the serious parasites in the Mediterranean area. *Monographien zur Angewandte Entomologie Nr*. 10: 438 pp.

Bodenheimer, F.S. (1951) Description of some new genera of Coccoidea. *Entomologische Berichten*. Amsterdam 13: 328–331.

Bouché, P.F. (1833) *Naturgeschichte der Schädlichen und Nützlichen Garteninsekten und die bewährtesten Mittel.* Nicolai Berlin 176 pp.

CIE (1978) Distribution Maps of Pests, Map No. 386. Wallingford, UK: CAB International.

Clausen, C.P. (1978) Introduced parasites and predators of Arthropod pests and weeds; a world review. *Agriculture Handbook* 480, vi, 545 pp.

Cockerell, T.D.A. (1893) Museum notes. Coccidae. *Journal of the Institute of Jamaica* 1: 180.

Cockerell, T.D.A. (1896) Coccidae or scale insects. VIII. *Bulletin of the Botanical Department*, Jamaica 3: 8−10.

Colvée, P. (1880) Essay on a new olive disease, produced by a new species of the genus *Aspidiotus*. *Gaceta Agrícola de Ministerio de Fomento* 14: 21–41.

Comstock, J.H. (1881) Report of the Entomologist. Report of the Commissioner of Agriculture, United States Department of Agriculture 1880/1881: 276–349.

Coquillett, D.W. (1891) Report on various methods for destroying scale insects. Letter of submittal. Bulletin (United States Department of Agriculture) 23: 19−26.

Cox, J.M. **(**1989) The mealybug genus *Planococcus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Bulletin British Museum (Natural History). Entomology* 58(1): 1−78.

Damavandian, M.R. (2014) The seasonal population changes of the Citrus Soft Scale, *Pulvinaria aurantii* (Hemiptera: Coccidae), and its distribution pattern in citrus orchards. *Journal of Entomlological Research* 6 (1): 1−12.

Danzig, E.M. (1993) *Fauna of Russia and Neighbouring countries. Rhynchota, vol x, Scale insects (Coccinea), Families Phoenicococcidae and Diaspididae*. Russian Academy of Sciences, Noauka: 452 pp.

Darvas, B. and Varjas, L. (1990) Insect growth regulators. Pages 393−408 *in* D. Rosen, ed., Armored scale insects. Vol. 4B. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.

Davatchi and Taghizadeh (1954) Les insectes nuisibles aux aurantiacées en Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 14: 3−80.

Davidson, N.A., Dibble, J.E., Flint, M.L., Marer, P.J. and Guye, A. (1991) Managing insects and mites with spray oils. IPM Education and Publications, Statewide Integrated Pest Management Project, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3347, 47 pp.

Davidson, J.A. and Miller, D.R. (1990) 3.9.8 Ornamental Plants. *Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control [Series title: World Crop Pests, Vol. 4B]*. Elsevier Amsterdam, the Netherlands 688 pp.

Davoodi, A. (2004): Identification and host range of soft scale (Hom.: Cooccidae) parasitoid wasps in Tehran and some other areas of Iran. M. Sc.Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, 143pp.

Del Guercio, G. (1900) Obsservazioni Intorno ad una nuova cocciniglia nociva agli agrume in Italia ed al modo di immunizzatre la parted legnosa della piante contro la puntura della cocciniglie in generale e di distruggerle. *Memorie della Societa Entomologica Italiana* 32: 229−239.

De Lotto, G. (1978) The soft scales (Homoptera: Coccidae) of South Africa, III.. *Journal of the Entomological Society of southern Africa* 41: 135−147.

Delucchi, V. (1975) Scale insects and whiteflies of citrus fruit. Ciba−Geigy Agrochemicals, *Technical Monograph*, Supplement B. 4: 24−27.

Drees, B.M., Reinert, J.A. and Williams, M.L. (2006) Florida wax scales: A major pest of hollies and other landscape shrubs and trees. EEE−00023. Texas Cooperative Extension, The Texas A&M University, College Station, TX.

Douglas, J.W. (1890) Notes on some British and exotic Coccidae (No. 15). *Entomologist's Monthly Magazine* 26: 79-81.

Ebeling, W. (1959) *Subtropical fruit pests*. University of California press, Los Angeles. 436 pp.

Ebrahimi, E. (2014) Parasitoid and hyperparasitoid wasps of scale insects in Hayk Mirzayans Insect Museum, Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 34 (1): 73−83.

Esfandiari, E. (1946) Deuxieme liste des fungi ramassés en Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 2:10−16.

Esfandiari, M. and Mossadegh, M. (2007) Spatial distribution and sampling of *Icerya purchasi* on orange trees in southwest Iran. *Journal of Biological Sciences* 7 (7): 1239−1243.

Fallahzadeh, M., Abdimaleki, R. and Saghaei, N. (2013) Contribution to the Knowledge of the Ladybird beetles (Coleoptera, Coccinellidae), Predators of Mealybugs (Hemiptera, Pseudococcidae) in Hormozgan Province, Southern Iran. *Linzer Biologische Beiträge* 45 (1): 673−67.

Fallahzadeh, M, and Hesami, S. (2004) Study of the natural enemies of *Maconellicoccus hirsutus* (Homoptera: Pseudococcidae) in Jahrom region of Fars province. In: *Proceeding of the 16th Plant Protection Congress of Iran*, p. 47. *Tabriz 28 August-1 September 2004* Tabriz, University of Tabriz. Iran.

Fallahzadeh, M. and Japoshvili, G. (2009) Checklist of Iranian Encyrtids (Hymenoptera: Chalcidoidea) with descriptions of new species. *Journal of Insect Science* Vol. 10: 1−26.

Fallahzadeh, M., Narendran, T.C. and Saghaei, N. (2009) Insecta, Hymenoptera, Chalcidoidea, Eurytomidae and Torymidae in Iran. Check List, *Campinas* 5(4): 830−839.

Farahbakhsh, Gh. (1961) *A Checklist of Economically Important Insects and other Enemies of Plants and Agricultural Products in Iran*. Department of Plant Protection Ministry of Agriculture Tehran, Iran, 151pp.

Farid, A. (1994) Study on bio-ecology and control of *Aonidiella orientalis* in Jiroft and Hormozgan. *Applied Entomology and Phytopathology* 61(1/2):29, 96−105.

Feli Kohikheili, Z. and Damavandian, M.R. (2015) First record of two parasitoid wasps (Hym.: Mymaridae) from Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 83 (1): 73−76.

Ferris, G.F. (1938) *Atlas of the Scale Insects of North America* (ser. 2) [Vol. 2], Nos. 137−268. Stanford University Press, Palo Alto, CA.

Franco, J.C., Suma, P., Silva, E.B., Blumberg, D. and Mendel, Z. (2004) Management strategies of Mealybug pests of citrus in Mediterranean countries. *Phytoparasitica* 32 (5): 507−522.

García, M. M., Denno B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben−Dov, Y. and Hardy, N.B. (2016). *ScaleNet: A literature-based model of scale* *insect biology and systematics*. Database. doi: 10.1093/database/bav118. http://scalenet.info.

Gholamian, E., Aghajanzadeh, S., Fifaei, R. and Goleyn, B. (2013) Effect of various insectides on Pseudaulacaspis pentagona and its parasitoid on kiwifruit trees. *Plant Protection Journal* 5 (1): 35−44.

Gill, R.J. (1997) *The Scale Insects of California. Part 3: the Armored Scales (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae).* California Department of Food and Agriculture Technical Series in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology 3. 307 pp.

Goldasteh, S., Talebi, A., Fathipour, Y., Ostovan, H., Zamani, A. and Vafaei Shoushtari, R. (2009) Effect of temperature on life history and population growth parameters of *Planococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) on coleus *Solenostemon scutellarioides* (L.). *Archives of Biological Sciences*, Belgrade, 61 (2), 329–336.

Green, E.E. (1908) Remarks on Indian scale insects (Coccidae), Part III. with a catalogue of all species hitherto recorded from the Indian continent. *Memoirs of the Department of Agriculture in India, Entomology Series*, 2, 15–46.

Green, E.E. (1914) Remarks on a small collection of Coccidae from Northern Australia.. Bulletin of Entomological Research 5: 231−234.

Hallaji−Sani, M.F., Rasekh, A. and Golain, B. (2012) Biology and seasonal fluctuation of cottony camellia scale, *Pulvinaria* (*Chloropulvinaria*) *floccifera* (Hemiptera: Coccidae) in Citrus orchards of northern Iran. *Journal of Entomological Research* 4(4): 289−296.

Heraty, J.M., Woolley, J.B., Hopper, K.M., Hawks, D.L., Kim, J.W. and Buffington, M. (2007) Phylogenetic relationships of cryptic species in the Aphelinus varipes complex (Hymenoptera: Aphelinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 45: 480−493.

Hodgson, C.J. (1994) *The Scale Insect Family Coccidae: an Identification Manual to Genera*. CAB International, Wallingford, 639 pp.

Hodgson, C.J. and Peronti, A.L.B.G. (2012) A revision of the wax scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Ceroplastinae) of the Afrotropical Region. *Zootaxa* 3372: 1−265.

Hughes, W.A. and Lister, C.A. (1953) Lime die-back in the Gold Coast, a virus disease of the lime, Citrus aurantifolia (Christmann) Swingle. *Journal of Horticultural Science* 28, 131–140.

Javadi, S. and Mahdavian, S.E. (2013) Biology, seasonal population fluctuation and distribution of the cottony cushion scale *Icerya purchasi* Maskell (Hom: Margarodidae) in east of Mazandaran province, Iran. *Journal Entomological Research* 5(3): 209−217.

Kaussari, M. (1946) Contribution à l'Etudedes Coccidae de L'Iran. Ministére de l'Agriculture, Departement General De la Protection Des Plantes Tehran, 43pp.

Kaussari, M. (1949) Cochenilles nuisibles aux arbres fruitiers en Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 9: 1−22.

Kaussari, M. (1955) La première liste des cochenilles de l'Iran. Ministère de l'Agriculture, *Applied Entomology and Phytopathology* Tehran 15: 14–20.

Kaussari, M. and Farahbakhsh, G. (1968) Monographie des coccoidea tribu Aspidiotini, sous-tribu Aspidiotina au rang de famille Diaspididae. Ministère de l'Agriculture, Conseil Superieur de Recherches Agronomiques Bulletin, 10 pp.

Khalaf, J. (1987) Biological control of *Icerya purchasi* in Fars. *Applied Entomology and Phytopathology* 54 (1, 2): 123−128.

Khalaf, J. and Sokhansanj, M. (1993) Bioecological studies on orientalis yellow scale (*Aonidiella orientalis* New.) and its control by integrated methods in Fars province. *Applied Entomology and Phytopathology*, 60(1/2):53−59 (Persian), 11−12 (English).

Kiriukhin, G. (1946a) Les Insectes nuisibles au pistacier en Iran. *Applied Plant Pests and Diseases* Vol. 1: 2−4.

Kiriukhin, G. (1946b) *Prospaltella* sp. parasite de *Lepidosaphes beckii*. *Applied Plant Pests and Diseases* Vol. 3: 2−4.

Kiriukhin, G. (1948) *Syngenaspis oleae* Colvée. *Applied Plant Pests and Diseases* Vol. 6 and 7: 68−76.

Kosztarab, M. (1977) The current state of coccoid systematics. *Bulletin of the Virginia Polytechnic Institute and State University,* Research Division 127: 1−4.

Kosztarab, M. (1990) 3.1.2 Economic Importance. *Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control [Series title: World Crop Pests,* Vol. 4B]. Boletin del Museo de Entomologia de la Universidad del Valle Elsevier Amsterdam, the Netherlands 688 pp.

Kosztarab, M. (1996) *Scale Insects of Northeastern North America: Identification, Biology, and Distribution.* Virginia Museum of Natural History, Martinsville, VA. 650 p.

Kozár, F., Fowjhan, M.A. and Zarrabi, M. (1996) Check-list of Coccoidea and Aleyrodoidea (Homoptera) of Afghanistan and Iran, with additional data to the scale insects of fruit trees in Iran. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 31: 61–74.

Linnaeus, C. (1758) *Systema Naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Laurentii Salvii, Holmiae [1-4] 824 pp.

Longo, S., Marotta, S., Pellizzari, G., Russo, A. and Tranfaglia, A. (1995) An annotated list of the scale insects (Homoptera: Coccoidea) of Italy. *Israel Journal of Entomology* 29: 113−130.Lucas, H. (1853)

Coccus ziziphi. *Annales de la Société Entomologique de France* 1: 28–29.

Malumphy, C. (2015) Detection and identification of scale insects families (Hemiptera: Coccoidea). The Food and Environment Research Agency (fera), Departmetn for Environment , Food and Rural Affairs Sand Hutton, York, UK YO41 1LZ, 28 pp.

Maskell, W.M. (1879) On some Coccidae in New Zealand. *Transaction and Proceedings of the Royal Socity of New Zealand* (1878) 11, 187−228.

McKenzie, H.L. (1956) The armored scale insects of California. *Bulletin of the California Insect Survey* 5: 1-209.

Miller, D.R. and Davidson, J.A. (2005) *Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs (Hemiptera: Diaspididae)*. Cornell University Press. USA. 442 pp.

Mirab-balou, M. and Chen, X.X. (2012) Aleurodothrips faciapennis franklin: A newly recorded genus and species for Iran (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Munis Entomology & Zoology Journal* Vol. 7, 1: 334-338.

Moghaddam, M. (2006) The mealybugs of southern Iran (Hem.: Coccoidea: Pseudococcidae). *Journal of Entomological Society of Iran* 26(1), 1–11.

Moghaddam, M. (2010) Two new species and a new record of mealybugs (Hemiptera, Coccoidea, Pseudococcidae) from Iran. *Zootaxa* 2619: 63-68.

Moghaddam, M. (2013a) An annotated checklist of the scale insects of Iran (Hemiptera, Sternorrhyncha, Coccoidea) with new records and distribution data. *Zookeys* 334, 1−92.

Moghaddam, M. (2013b) A review of the mealybugs (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae, Putoidae and Rhizoecidae) of Iran, with descriptions of four new species and three new records for the Iranian fauna. *Zootaxa* 2632. 107 pp.

Moghaddam, M., Esfandiari, M. and Khosravi, M. (2015) First record of *Icerya aegyptiaca* (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae) from Iran. 1st Iranian International Congress of Entomology, 29−31 August,.

Moghaddam, M., Sahraian and Abbasi, J. (2015) The first record of invasive soft scale of *Saissetia mirandan* (Hemiptera, Coccoidea, coccidae) and with an identifaction key to spces of genus Saissetia in Iran. 1st Iranian Internation Congress of Entomololy, 29-31 August.

Moravvej, S.A., Shishehbor, P. and Lotfalizadeh, H. (2016) A checklist of Chalcidoidea (Insecta: Hymenoptera) of Khuzestan in southwestern Iran. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics* 2 (1): 121−142.

Morgan A.C.F. (1889) Observations on Coccidae (No. 5). *Entomologist's Monthly Magazine* 25: 349−353.

Morrison, H. (1928) A classification of the higher groups and genera of the coccid family Margarodidae. *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* 52, 1–239.

Mossadegh, M.S., Esfandiari, M. and Heidari, Z. (2008) The relationship effects of symbiotic ants on biological control of nipaecoccus viridis (New.) by *Cryptolaemus montrouzieri* (Mul.) in citrus orchards of North Khuzestan. Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamedan, p. 36.

Mulumphy, 2015

Naeimamini, S., Abbasipour H. and Aghajanzadeh, S. (2014) Spatial distribution of the cottony camellia scale, *Pulvinaria floccifera* (Westwood) (Hemiptera: Coccidae) in the tea orchards. *Journal of Plant Protection Research* Vol 54 (1): 44−52.

Nakahara, S. (1982) Pests not known to occur in the United States or of limited distribution, No. 21: Seychelles fluted scale. United States Department of Agriculture, Plant Protection & Quarantine, *Animal and Plant Health Inspection Service* 81−40: 1−10.

Nayar, K.K., Ananthakrishnan, T.N. and David, B.V. (1976) *General and Applied Entomology*. Tata-McGraw Hill, New Delhi, 589 pp.

Newman, E. (1869) *Coccus beckii,* a new British hemipteron of the family Coccidae. *The Entomologist* 4: 217–218.

Newstead, R. (1894) Scale insects in Madras. *Indian Museum Notes*, 3, 21–32.

Noyes, J.S. (2013) Universal Chalcidoidea Database. Worldwide Web electronic publication. http://www.nhm.ac.uk/entomoloy/chalcidoids/index.htm1 [last updated: October 2013].

Olivier, G.A. (1791) Cochenille. *Coccus*. Genre d'insectes de la première section de l'ordre des Hemiptères.*Encyclopedie methodique.* Paris, 85−100.

Quayle, H.J. (1941) *Insects of Citrus and other Subtropical Fruits*. Ithaca, New York, USA: Comstock Publishing Company. 583 pp.

Packard, A.S. (1869) Scale insects. *Guide to the Study of Insects, and a Treatise on those Injurious and Beneficial to Corps: for the use of Colleges, farm-Schools, and Agriculturists.* Naturalist's Book Agency & Trubner & Co. Salem & London 702 pp.

Rajabi, Gh. (1989) *Insects Attacking Rosaceous Fruit Trees in Iran*; Homoptera 3, Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran, 256pp. [In Persian with English summary].

Rao, V.P. (1951) Iceryine scale insects recorded from the Orient. *The Indian Journal of Entomology 12*, 39−66.

Rebek, E.J. and Sadof, C.S. (2003) Effects of pesticide applications on the euonymus scale and its parasitoid, *Encarsia citrina*. *Journal of Economic Entomology* 96: 446−452.

Risso, A. (1813) Mémoire sur l'histoire naturelle des oranges, bigaradiers, limettiers, cédratiers limoniers ou citroniers, cultivés dans le départment des alpes maritimes. *Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 20, 169–212, 401–431.

Rosciglione, B. and Castellano, M.A. (1985) Further evidence that mealybugs can transmit grapevine virus (GVA) to herbaceous hosts. *Phytopathollogy Mediterraian* 24: 186−188.

Rosen, D. and DeBach, P. (1978) Diaspididae. *In*: Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds: a World Review, ed. C.P. Clausen, pp. 78−128. Agric. Handbook 480. Washington, DC: US Department of Agriculture.

Rosen, D. and DeBach, P. (1990) Foreign exploration and importation of natural enemies. Pages 417−431 *in* D. Rosen, ed., Armored scale insects. Vol. 4B. Elsevier, Amsterdan, The Netherlands.

Saboori, A., Hosseini, M. and Hatami, B. (2003) Preference of adults of *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acari: Trombidiidae) for eggs of *Planococcus citri* (Risso) and *Pulvinaria aurantii* Cockerell on citrus leaves in the laboratory. *Systematic & Applied Acarology* Vol. 8: 1−6.

Sharaf, N.S. and Meyerdirk, D.E. (1987) A review on the biology, ecology and control of Nipaecoccus viridis (Homoptera: Pseudococcidae). *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* 66.

Steven, D., Tomkins, A., Blank, R. and Charles, J.G. (1994) A first-stage integrated pest management system for kiwifruit. *British Crop Protection Council*, Brighton, UK. 135−142.

Strickland, A. H. (1951). The entomology of swollen shoot of cacao. 1. The insect species involved, with notes on their biology. *Bulletin of Entomological Research*, 41, *725*–748.

Talhouk, A.S. (1975) Citrus Pests Throughout the World. Pages 21−23 *in* E. Hafliger, ed., citrus. Ciba−Geigy Agrochemicals Tech. Monograph No. 4. 88 pp.

Targioni Tozzetti, A. (1886) Sull'insetto che danneggia i gelsi. *Rivista di Bachicoltura* 18: 1–3.

Tomkins, A.R., Thomson, C., Wilson, D.J. and Greaves, A.J. (1992) Armoured scale insects on unsprayed kiwifruit vines in Waikato. *New Zealand Entomologist* 15: 58−63.

Walker, A.K., and Deitz, L.L. (1979) A review of entomophagous insects of the Cook Islands. *New Zealand Entomologist* 7(1): 70−82.

Waterhouse, D.F. (1991) possibilities for the biological control of the breadfruit mealybug, *Icerya aegptiaca*, on pacific atolls. *Micronesiaca Supplement* 3: 117−122.

Watson, G.W. (2005) Arthropods of Economic Importance- Diaspididae of the World. http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/

Westwood, J.O. (1870) The camellia coccus *Coccus flocciferus* Westw. Gardeners' *Chronicle and Agricultural Gazette* 10: 308.

Williams, D.J. and Watson, G.W. (1987) *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region* (Part 1). *The Armoured Scale* (*Diaspididae*). C.A.B International Institute of Entomology: 260 pp.

Williams, D.J. and Watson, G.W. (1988) *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region* (Part 2). *The Mealybugs (Pseudococcidae)*. C.A.B International Institute of Entomology: 260 pp.

Williams, D.J. and Watson, G.W. (1990) *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region (Part 3). The Soft Scales (Coccidae) and other Families*. C.A.B International Institute of Entomology: 267 pp.

Ministry of Jihad-e Agriculture

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

THE SCALE INSECTS OF CITRUS IN IRAN

(HEMIPTERA, COCCOMORPHA)

(Identification, Biology, Natural Enemies and Distribution)

By:

M. MOGHADDAM

Ministry of Jihad-e Agriculture

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

THE SCALE INSECTS OF CITRUS IN IRAN

(HEMIPTERA, COCCOMORPHA)

(Identification, Biology, Natural Enemies and Distribution)

M. MOGHADDAM